Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 105.

Band XLVI. Ausgegeben am 2. Mai 1911. Heft 1/2.

Laubmoose des Krimgebirges in ökologischer, geographischer und floristischer Hinsicht. II.

Etwas gekürzte Übersetzung der Originalabhandlung

von

A. A. Sapěhin.

Mit Taf. I—III.

(Vgl. Bot. Jahrb. XLV (1911) Beiblatt Nr. 104, S. 62—83.)

II. Floristische Bryogeographie des Krimgebirges.

A. Allgemeine Beschreibung.

Das Krimgebirge nimmt das südliche Drittel der Taurischen Halbinsel ein; es hat etwa 165 km in der Länge und 45 km in der Breite. Das Gebirge gliedert sich in drei Hauptketten: die nördliche ist im allgemeinen 200 m hoch, die mittlere 500 und die südliche 1000—1400. Die südliche Kette nimmt ihren Anfang bei Balaklawa und erstreckt sich unweit der Küste bis zum Meridian des Usküt, wo sie sich in viele kleinere, etwa 500—700 m hohe Berge zergliedert und sich Theodosia nähert. Das Gebirge ist aus Kalk und ± kalkreichen Gesteinen gebildet; nur einige Berge (z. B. Kastell, Ajudag) sind aus eruptiven Gesteinen zusammengesetzt.

Die bedeutende Höhe der Südkette des Gebirges verursacht Verschiedenheiten unter den allgemeinen ökologischen Bedingungen in vertikaler Richtung; demzufolge sind verschiedene Wälder auf verschiedene Höhe verteilt — und die bryoökologischen Bedingungen ändern sich beim Aufsteigen in bestimmter Weise. Einen wesentlichen allgemeinen Einfluß auf die bryoökologischen Bedingungen hat der Typus des Waldes und damit in Verbindung lassen sich die Moosassoziationen der Stufen 1. der Südküste, 2. der Eichenwälder, 3. der Kiefernwälder, 4. der Buchenwälder und 5. der Jailen im Krimgebirge unterscheiden.

Die Stufe der Südküste. Die Südküstenstufe erstreckt sich von Aiasma (westlicher von Cap Aja) bis zum Sudak[1]. Ihre untere Grenze ist

[1] Man begrenzt gewöhnlich die Südküstenstufe mit Cap Aja und Aluschta, aber die *Juniperus*-Wälder, welche für diese Stufe charakteristisch sind, finden sich auch in

die Meeresküste, und die obere die Isohypse von 300 m im westlichen Teile und 100—150 m im östlichen. Die zu beschreibende Stufe ist durch Wälder von *Juniperus foetidissima*, *J. excelsa*, *J. oxycedrus* und von *Quercus pubescens* bedeckt. Die ersteren bewohnen ihre untere Hälfte und die letzteren ihre obere; aber die Wälder von *Quercus pubescens* verdrängen oft die *Juniperus*-Wälder, indem sie bis zur Küste hinuntersteigen; im westlichen Drittel des Laspiamphitheaters wächst ein gemischter Wald von *Juniperus*, *Arbutus Andrachne* und *Pinus Laricio.*

An der Südküstenstufe kommt die waldvernichtende Wirkung des Menschen zu starkem Ausdruck, und unzählige Plätze sind hier entweder durch verschiedene Kulturen eingenommen oder verwüstet. Die verwüsteten Teile ziehen sich ununterbrochen von Tuak bis zu Kutlak; nur an der Mündung von Kanaka befindet sich ein Waldrest, der unter Schutz steht.

Die ökologischen Faktoren ergeben sich auf der Südküstenstufe wie folgt.

Die Temperaturen betragen:

Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
13,4	4,9	11,1	23,0	14,8

Die ziemlich hohe mittlere Temperatur des Winters ist dadurch verursacht, daß die Fröste hier nicht lange dauern und sehr selten und schwach sind; nur in ausnahmsweise harten Wintern erreicht die Temperatur — 9° bis — 11°, und auch dann nur auf kurze Zeit.

Der Lichtgenuß ist hier im allgemeinen sehr hoch, und die mittlere Mittagsintensität beträgt im Sommer 1200.

Die Niederschläge fallen hauptsächlich im Winter und im Herbste; sie betragen im Durchschnitt

Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
475,8	163,6	92,2	95,4	124,6

Hier gibt es sehr wenig Quellen, besonders im östlichen Teile; außerdem trocknet die bedeutendste Zahl derselben am Ende des Sommers aus oder führt nur wenig Wasser.

Alldemzufolge hat die Bryoflora der Südküstenstufe nur 10% Hygro- und Hydrophyten; die übrigen $^{9}/_{10}$ machen Xerophyten aus. Hier wächst auch der größte Teil der kryophoben und photophilen Elemente der Moosflora der Krim.

Aiasma (35) und hinter Tuak, und deren Reste bei Sudak; nach Erzählungen älterer Leute wurde auch Kapsychor einst von dichten *Juniperus*-Wäldern umgeben. Moosteppiche des Laspiner Typus sah ich auch bei Kanaka und bei Sudak. Die Tatsache, daß viele mediterrane Elemente hier nicht wachsen, ist nicht unbegreiflich: oft trifft man in diesen Gegenden kein Gras, es herrschen überall nur eintönige Gesteinströmmer und Abrutschungen.

Es bewohnen die Südküstenstufe folgende Moosassoziationen: 2b, 7, 11, 16, 23, 25, 29, 34, 43, 44, 47, 51. Massenhaft begegnet man: *Pleurochaete squarrosa*, *Tortula ruralis*, *T. montana*, *Barbula vinealis*, *Pterygoneurum cavifolium*, *Pottia lanceolata*, *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum anomalum*, *Stereodon cupressiformis*, *Homalothecium sericeum*, *Scorpiurium circinatum*, *Antitrichia curtipendula*, *Drepanocladus Wilsoni*, *Didymodon tophaceus*.

Die Stufe der Eichenwälder. Die Wälder, welche hauptsächlich aus glattblättrigen Eichenarten bestehen, liegen zwischen der Südküstenstufe und der Stufe der Buchenwälder. Ihre obere Grenze erreicht eine Höhe von 700—1000 m auf der nördlichen Seite des Gebirges, 350—600 auf der südlichen und 500—800 auf der östlichen. Zwischen den Buchen- und den Eichenwäldern liegt ein Streifen gemischter Wälder, doch ist er im allgemeinen sehr schmal. Als ihre untere Grenze haben die Eichenwälder die Isohypse von etwa 200 m auf der nördlichen und der östlichen Seite des Gebirges, und 300 auf der südlichen. Ich muß noch erwähnen, daß an manchen Stellen (Jalta- und Laspiamphitheater, bei Kysyltasch und Uluusen) sich auf dieser Stufe auch Kiefernwälder befinden.

Die Lichtbedingungen für die Moose in Eichenwäldern sind im allgemeinen sehr günstig, weil diese Wälder lichter als die Buchenwälder sind: die Lichtintensitäten, welche sich dort nur an Waldrändern, an Wegen usw. befinden, herrschen hier allgemein.

Die Temperaturen sind hier ungefähr folgende (Baidar):

Jahr	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
10,5	8,9	18,8	9,6	2,9

Die Wintertemperaturen erreichen manchmal — 20°; die Fröste kommen manchmal schon im September und noch im Mai vor.

Die Menge der Niederschläge beträgt 460 mm, indem sie von 330 mm bis 600 mm schwankt. Es gibt im Jahre 87 Tage mit Niederschlägen. Die Boden- und Luftfeuchtigkeit in der heißen Jahreszeit ist im allgemeinen viel geringer, als die in Buchenwäldern. Nur die Eichenwälder in der Umgebung von Čučel kommen in dieser Beziehung den Buchenwäldern nahe. Quellen und Bäche kommen hier in einer bedeutend kleineren Zahl vor, als dies in den Buchenwäldern der Fall ist; viele Quellen trocknen am Ende des Sommers ganz oder fast ganz aus.

Man könnte aber trotzdem eine bedeutend reichere Moosflora[1]) in den Eichenwäldern erwarten, besonders wenn man die günstigen photoklimatischen Bedingungen beobachtet. Doch sehr oft weisen die krimschen Eichenwälder auf eine räuberische Wirtschaft des Menschen hin. Man be-

1) Sie besteht aus 92 Arten, unter denen 22% hydro- und hygrophil sind.

gegnet alten, ziemlich gut erhaltenen Wäldern nur sehr selten. Diese Wälder sind gewöhnlich von jeher stark exploitiert worden; es finden sich sogar sehr oft anstatt der Eichenwälder allerlei Gärten, Tabakplantationen u. dgl., Gebüsche oder weite wüste steinige Flächen. Solche Orte sind gewöhnlich sehr moosarm, besonders auf der Südseite des Gebirges. Man findet sehr wenige oder gar keine Moose, auch nicht in den seltenen Dickichten, wo immer Finsternis herrscht; diese Erscheinung ist in Buchenwäldern besonders weit verbreitet.

Es wachsen auf der Stufe der Eichenwälder folgende Assoziationen: 2a, 2c, 5, 9, 12, 13, 14b, 17a, 18, 21b, 22, 27, 31, 32, 41, 46, 48, 49 und 50. Massenhaft kommen vor: *Homalothecium sericeum, Stereodon cupressiformis*, *Dicranum scoparium, Brachythecium velutinum, B. salebrosum, Thuidium abietinum*, *Th. recognitum*, *Rhacomitrium canescens*, *Polytricha, Hypnum Schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Tortella tortuosa, Anomodon viticulosus*, *Neckera pennata, N. crispa, Leucodon sciuroidis*, *Antitrichia curtipendula, Mnium undulatum, Camptothecium lutescens*, *Bryum capillare*, *Cratoneuron commutatum*, *Hygroamblystegium filicinum*, *H. fallax*, *Oxyrrhynchium rusciforme, Fontinalis antipyretica*, *Cinclidotus aquaticus*.

Die Stufe der Kiefernwälder. Kiefernwälder bedeutender Größe wachsen in der Krim nur im Jaltaamphitheater und auf der Südseite des Babugan, über Kysyltasch und Dehermenkoi. Inselweise in verschiedener Größe finden sie sich in Laspi, im östlichen Teile des Gursufamphitheaters, bei Uluusen und auf dem östlichen Abhang der Karabi (auf der südlichen Seite des Gebirges), und über Kosmodamiankloster und westlicher bis ungefähr zum Meridian des Kokkos (auf der nördlichen).

Über die Kiefernwälder haben wir keine klimatischen Data; ich kann nur sagen, daß die Boden- und Luftfeuchtigkeit hier im Sommer gering ist; doch gibt es hier ziemlich viel Quellen. Die Temperatur der Vegetationsperiode ist bedeutend höher, als es in Buchen- und Eichenwäldern der Fall ist, die auf den entsprechenden Höhen vorkommen.

Kiefernwälder müßten weite Moosteppiche haben, da sie viel lichter als Buchen- und Eichenwälder sind. Dieses bemerkt man aber in der Krim sehr selten, woran vielleicht die schädliche Wirkung des Menschen die Schuld trägt. Die Moosdecke verschwindet an Lichtungen, wo die hohe strahlende Energie der Sonne hinfällt, und wo die Luft und der Boden sehr arm an Feuchtigkeit sind. Die Moosdecke wird an manchen Stellen von Vieh und an vielen Stellen durch den hinabrollenden Steinschutt vertilgt. Sie geht auch infolge häufiger Brände zugrunde; endlich verhindert die dichte Schicht von gefallenen Nadeln die Entwicklung der Moosteppiche an einigen Plätzen.

Man begegnet folgenden Assoziationen auf der beschreibenden Stufe: 2a, 4, 10, 13a, 14b, 17b, 19, 24, 28, 33, 42, 46, 47 und 49. Massen-

haft kommen vor: *Stereodon cupressiformis*, *Dicranum scoparium*, *Ctenidium molluscum*, *Homalothecium sericeum*, *Scleropodium purum*, *Rhythidium rugosum*, *Isothecium myurum*, *Hypnum Schreberi*, *Rhacomitrium canescens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Polytrichum juniperinum*, *P. formosum*, *Tortella tortuosa*, *Brachythecium velutinum*, *Thuidium abietinum*, *Th. recognitum*, *Hygrohypnum palustre*, *Cratoneuron commutatum*, *Mnium undulatum*, *Oxyrrhynchium rusciforme*, *Cinclidotus aquaticus*, *C. fontinaloides*.

Die Stufe der Buchenwälder. Die Buchenwälder nehmen fast alle oberen Teile der Südkette des Krimgebirges ununterbrochen ein. Außerdem begegnet man ihnen als Inseln und Streifen verschiedener Größe östlich von Karabi (mitten in Eichenwäldern) und im Jaltaamphitheater (mitten in Kiefernwäldern und höher). Ihren Anfang an den Rändern des oberen Bergplateaus nehmend, steigen die Buchenwälder auf der Nordseite des Gebirges bis 700 m herab, öfters bis 800, doch zuweilen nur bis 1000 [1]. Auf der Südseite liegt die untere Buchenwaldgrenze auf der Höhe von 450 m und zuweilen sogar 350 [2], doch auch 600—700 [3]. Die Buchenwälder wachsen manchmal auch auf den Jailen. Sie bedecken nämlich fast die ganze Mordwinowjaila; diese Wälder nehmen auch das südliche Viertel der Aipetrijaila und die westliche Hälfte des mittleren Plateaus des Čatyrdag ein und steigen zum Teil auf Demerdži hinauf; als eine sehr lichte Insel wächst ein Buchenwaldrest in der Mitte des unteren Plateaus der Karabi, und als dichter Bestand auf dem Boden einer Doline ihrer oberen Terrasse. Die Buchenwälder wachsen auf allen Erhöhungen und Vertiefungen, außer den senkrechten steinigen Abhängen. Auf den Jailen sind diese Wälder fast ausschließlich den Plätzen eigentümlich, wo die Karsterscheinungen stark ausgeprägt sind; die Bucheninseln des Jaltaamphitheaters nehmen hauptsächlich östliche und nordöstliche Bergabhänge ein.

In bryoökologischer Beziehung zeichnen sich die Buchenwälder aus durch ihren dichten Schatten, sowie durch große Feuchtigkeit und mäßige Temperatur des Bodens und der Luft. Im allgemeinen haben die bemoosten Stellen folgende ökologische Bedingungen.

Der Lichtgenuß schwankt gewöhnlich zwischen $1/_{30}$ und $1/_{3}$, indem er bis $3/_{4}$, ja sogar bis 1 hinaufsteigt, doch sehr selten.

Die Temperaturbedingungen kann man nur so ungefähr wissen, da gar keine meteorologische Station auf der Stufe der Buchenwälder existiert. Aus den Daten der Jailaer Station bei Aipetri und der Baidarstation, die auf der Stufe der Eichenwälder liegt, gehen folgende Mittelzahlen hervor:

Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
8,5	1,0—1,5	7,0	17,5	8,5—8,0

1) Z. B. bei Čučel. 2) Z. B. im Westteile des Gursufamphitheaters. 3) Z. B. über Kikeneïs.

Es ist selbstverständlich, daß die Temperaturen unten höher sind, indem sie sich denen von Baidar nähern, und oben niedriger sind, wie diejenigen der Aipetristation. Die folgenden Fakta können das letzte bestätigen. Nach den Beobachtungen von Stankewič (36), welche auch ich gemacht habe, pflanzt man die Kartoffeln bei Čučel Anfang Juni, und mähet das Heu nur im August. Nach den Erzählungen des Wächters des Čučelwaldes dauere dort der Winter von Oktober bis April, der Frühling von Mai bis August, der Herbst von August bis Oktober; er habe also keinen Sommer; die Temperatur sei im Winter oft — 20°; im allgemeinen sei es dort keine Krim, sondern Gouvernement Wologda. Nach meinen Beobachtungen erreicht die Temperatur um Mittag 20° im Juni und 23—24° im Juli.

Die Menge der Niederschläge ist wahrscheinlich nur um etwas geringer als die der Aipetristation, also etwa 800 mm. Es kommen im Winter starke Schneefälle vor, dann erreicht oft die Schneedecke eine Höhe von $^3/_4$—1 m. Häufige Niederschläge und dichter Schatten der Buchenwälder verursachen eine große Feuchtigkeit des Bodens und der Luft. Es sind hier sehr oft Nebel, und die Zahl der nebligen Tage ist wahrscheinlich nicht geringer als die bei Aipetri, also etwa 130. Ich muß noch auf einen Umstand hinweisen, der in bryoökologischer Beziehung sehr wichtig ist: auf der Stufe der Buchenwälder hat die Mehrzahl der krimschen Flüsse ihren Anfang, und es ist eine bedeutende Zahl von Quellen vorhanden.

Infolge der angeführten Bedingungen der Feuchtigkeit (zum Teil auch der Temperatur) besitzen die Buchenwälder der Krim eine reiche Moosflora: nach ihrer Artenzahl überwiegt sie die Moosfloren der übrigen Stufen sehr bedeutend, indem sie $^2/_3$ der ganzen Moosflora der Krim bildet; man findet hier über 40 hygro- und hydrophiler Arten und sehr viel Skiophyten. Diese Bryoflora wäre vielleicht noch reicher, wenn der dichte Schatten und die dichte Blätterdecke hier nicht vorhanden wären. Sie sind beide sehr weit in den Buchenwäldern verbreitet und verursachen daselbst eine charakteristische Verbreitung der Moose. In sehr schattigen Orten, wo $L_A = 1—5$ um 12^h_a VII ist, ist der Boden mit einer ± dicken Blätterschicht bedeckt. Dort findet man keine Moose. Dieses ist ein gewöhnliches Bild, dem man in allen alten Buchenwäldern der Krim begegnet, besonders bei Babugan und Čatyrdag. Doch ist dieselbe Erscheinung auch den dichten jungen Wäldern eigen. Die Moose wachsen nur an solchen Standorten, auf welche das Licht von früher erwähnter Stärke fällt: an den Waldrändern, Wegen, Abstürzen und im allgemeinen dort, wo die Baumkronen keine geschlossene Masse bilden. Doch können auch solche Stellen infolge anderer Ursachen mooslos sein. So, z. B., findet man keine Moose auf dem Boden der Gräben und Vertiefungen, wohin der Wind viel Blätter weht; man begegnet keinen Bodenmoosen an der Grenze der Weiden, an steilen steinigen Abhängen usw. Doch wachsen die Moose auch in solchen Fällen an Stämmen und Felsen, wie gewöhnlich.

Es kommen folgende Moosassoziationen auf der Stufe der Buchenwälder vor: 2a, 2c, 6, 8, 13a, 14a, 17a, 17c, 17d, 20, 21a, 26, 30, 40, 45, 49 und 50. Massenhaft begegnet man folgenden Arten: *Homalothecium sericeum*, *H. philippeanum*, *Stereodon cupressiformis*, *Polytrichum formosum*, *P. juniperinum*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparium*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Catharinea undulata*, *Brachythecium velutinum*, *B. salebrosum*, *Thuidium abietinum*, *Th. recognitum*, *Encalypta contorta*, *Tortella tortuosa*, *Bryum capillare*, *Ceratodon purpureus*, *Rhytidium rugosum*, *Tortula ruralis*, *Isothecium myurum*, *Scleropodium purum*, *Mnium undulatum*, *M. spinosum*, *M. stellare*, *M. cuspidatum*, *M. punctatum*, *M. affine*, *Hypnum Schreberi*, *Webera nutans*, *Anomodon viticulosus*, *A. attenuatus*, *Ctenidium molluscum*, *Oxyrrhynchium Swartzii*, *O. rusciforme*, *Hygroamblystegium filicinum*, *H. fallax*, *Cratoneuron commutatum*, *Fissidens taxifolius*, *Thamnium alopecurum*, *Brachythecium rivulare*, *Neckera Besseri*, *N. crispa*, *Leskeella nervosa*, *Pterigynandrum filiforme*, *Fontinalis antipyretica*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum affine*.

Die Stufe der Jailen. Waldlose Flächen verschiedener Größe sind schon der Mordwinonjaila eigen, doch hat die ununterbrochen waldlose Jaila ihren Anfang erst an der Ostgrenze derselben, bei der Quelle Beschtekne. Sie erreicht hier eine Höhe von 1000 m, erhöht sich jedoch bald bis 1200, und behält im allgemeinen diese Höhe bis zum Babugan bei; nur an den Bergpässen ist sie merkbar niedriger. Die Babuganjaila erhöht sich auf einmal bis 1300—1400 m und nimmt, mit der oberen Terrasse des Čatyrdags, die höchste Lage unter den Jailen der Krim ein. Dieselbe Höhe, wie Mordwinowjaila (etwa 1000 m hoch), haben auch: die mittlere Terrasse des Čatyrdags, die obere der Karabi und Demerdřijaila; am niedrigsten ist die untere Terrasse des Čatyrdags (etwa 800 m) und das untere Plateau des Karabi (800—850).

Nach der Form ihrer Oberfläche sind die Jailen sehr verschiedenartig von Gestalt: bald dehnen sie sich aus, bald verengen sie sich, und das Ausdehnen und das Verengen ist dabei oft sehr bedeutend. Horizontalen Flächen begegnet man auf den Jailen selten, weil sie fast immer aus Abhängen, Hügeln, Tälern, Abstürzen, Gräben, Dolinen und allerlei Vertiefungen zusammengesetzt sind.

Die ökologischen Faktoren sind hier in folgender Weise ausgebildet. Das Licht ist äußerst stark: mittägliche Mittelzahlen sind (30):

Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
982	1417	1041	473	996

Maxima erreichen:

Sommer u. Herbst	Winter	Frühling
über 3000	über 1000	bis 3000

Die Temperaturen sind hier niedrig; es gibt schnelle Übergänge von Wärme zu Kälte. Mittelzahlen der Temperatur sind folgende:

Jahr	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
5,8	4,3	14,9	6,9	—2,7

Das Mittelminimum des Winters beträgt — 18°, und das Mittelmaximum des Sommers erreicht 26°, 2. Schwache Fröste sind selten sogar Anfang Juni. Die Feuchtigkeit ist hier groß, doch pflegt sie sehr stark zu schwanken.

Die Menge der Niederschläge erreicht 868,1 mm[1]), doch gibt es Jahre, wo diese Zahl bis 1300 mm steigt. Der Schnee fällt in großen Massen.

Die Bedingungen der Feuchtigkeit sind den Moosen sehr günstig, doch verhindert der Wind, das Licht, das Vieh und die Wintertemperaturen deren weite Verbreitung. Ständige ziemlich heftige Winde machen die obere Bodenschicht und Moosrasen trocken und wehen den Schnee von den offenen Stellen in Gräben und Trichter hinein, demzufolge sind Moose den niedrigen Wintertemperaturen überlassen. Das Licht, das in der Vegetationsperiode sehr stark ist, hemmt den Wuchs der Moose bedeutend. Das Vieh, besonders die Schafe vertilgen die Moosdecke, die auch durch Kräuter verdrängt wird. Außerdem hindern die energischen Verwitterungsprozesse das Besiedeln der Felsen durch Moose.

Alle diese Faktoren tragen dazu bei, daß die Moose auf den waldlosen Jailen fast ausschließlich Gräben und Trichter bewohnen. Sie sind hier im Winter mit Schnee bedeckt, der einige von ihnen vor Frösten schützt; im Sommer ist hier der Boden und die Luft sehr feucht; hierher kommt kein Vieh, und das Licht hat dieselbe Stärke, wie in den Buchenwäldern.

Von den 73 Arten der Jailaer Bryoflora sind etwa 40% hygrophil; hier sind auch fast alle kaumatophobe Elemente der ganzen krimschen Bryoflora vorhanden.

Auf der Jailaer Stufe finden sich folgende Assoziationen: 1, 3, 15, 35, 36, 37, 38, 39 und 51. Massenhaft kommen vor: *Thamnium alopecurum*, *Brachythecium mildeanum*, *Oxyrrhynchium Swartzii*, *Mnium stellare*, *M. undulatum*, *M. punctatum*, *Fissidens taxifolius*, *F. decipiens*, *Timmia bavarica* var. *intermedia*.

B. Marschroutbeschreibung.

Es ist in diesem Kapitel in der russischen Arbeit eine detaillierte Beschreibung der Moosverbreitung meiner Marschrouten gemäß gegeben.

---

1) In den letzten 13 Jahren; die Menge der Niederschläge ist vielleicht etwa 950—1000 mm, weil der Regenmesser früher keinen Schutz gegen die heftigen Winterwinde hatte.

III. Aufzählung, ökologische Charakteristik und Verbreitung[1]) der Elemente der krimschen Bryoflora.

Acrocarpi.

Dicranaceae.

Ceratodon purpureus (L.) Brid. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. B: auf Erdboden *zs*, an Stammgrunde *as*; E: auf Erdboden *s*; K: auf Erdboden *as*; S: auf Erdboden *as*. Kosmopolit.

Distichium capillaceum (Sw.) Br. eur. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: in Felsspalten *g*; B: auf Erdboden *as*, in Felsspalten *s*; E: in Felsspalten *as*. Ist auch von Zelenezky und Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordafrika, Nordamerika, N.-Seeland.

Seligeria pusilla Br. eur. Selten fertil. Kaumatophober skiophiler Hygrophyt. J und B: auf nassem Boden in Felsspalten und an Wänden von Trichtern *as* — Aipetri. Ist auch von Kamieński auf Babugan gefunden. Mittleres und nördliches Europa, Kaukasus, Sibirien, Nordamerika.

Dicranella rufescens (Dicks.) Schimp. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. B: auf feuchtem Erdboden *as* — Awundaschlucht, Angarawald. Mittleres und nördliches Europa, Kaukasus, Japan, Nordamerika.

D. varia (Hedw.) Schimp. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. J: in nassen Felsspalten von Trichtern *as*; B: auf nassem Erdboden, an Wänden von Trichtern *as*; K: auf nassem Erdboden *as*; S: auf Erdboden *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. B: auf feuchtem Erdboden an einem Bache — K.-Usenbasch × Jaila. Europa, Kaukasus, Japan, Nordamerika.

Dicranum majus Smith. Steril. Ist von Kamieński im Walde bei Aiwassil gefunden. Nordeuropa, Kaukasus, Sibirien, Nordamerika.

D. scoparium (L.) Hedw. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: auf Erdboden *s*, in Felsspalten *g*; B: auf Erdboden an Stammgrunde *ag*, auf bodenbedeckten Steinen *zs*, in Felsspalten *s*, auf Felsen und Steinen *as*; E: auf Erdboden und an Stammgrunde *zg*, in Felsspalten *as*; K: auf Erdboden *g*, an Stammgrunde *zg*, in Felsspalten *as*. Ist auch von Kamieński, Zelenezki und Léveillé gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

---

[1]) *ag* heißt außergewöhnlichst, *g* = gewöhnlich, *zg* = ziemlich gewöhnlich, *zs* = ziemlich selten, *s* = selten, *as* = sehr selten; J = Jailen, B = Buchenwälder, E = Eichenwälder, K = Kiefernwälder, S = Südküste. Wenn eine Art mehr als aus 2—3 Standorten bekannt ist, so sind die entsprechenden Standortsnamen nicht gegeben (dann s. die russ. Arbeit).

Var. *intermedium* Sapěhin. Fertil. Hygrophyt. Caespites *D. majoris* habitu similes. Folia costa cum apiculo evanescente vel breviter excedente. B: am nassen Ufer des Čučelsees; K: auf nassem Erdboden — der Pfad von Stangejew.

D. tauricum Sapěhin. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Caespites densi vel compacti, virides vel lutescente virides, subnitidi. Caulis 0,5—3,5 cm longus, tomento fuscescente obtectus. Folia conferta, fragilia, rigide-erecta, paulum falcata, concava, e basi lanceolata longissime piliforme attenuata, apicem versus ± denticulata et papillosa (über den Pfeilern), costa in subulam canaliculatam excedente dorsoque ± dentata, ceterum eadem *D. stricti* simili; cellulae non porosae, apice subquadratae, minutae, basin versus elongatae (1 : 4—1 : 10), angulares 30—40 μ latae, rectangulares, tumidae; folia perichaetialia vaginantia, in cuspidem longam piliformem exeuntia. Seta 1—1,5 cm longa, lutea. Capsula, operculum et peristomium iisdem *D. stricti* similia, solum dentes etiam basi ± oblique striatae. Sporae virides, 14—28 μ diam., subpunctulatae, VI—VII maturae.

An Stammbasis: B — *s*, E und K — *as*. *Dicranum strictum* Schleich., dem *D. tauricum* am nächsten steht, kommt in Mitteleuropa sehr selten vor.

Fissidentaceae.

Fissidens adiantoides (L.) Hedw. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. E: an einem nassen Bachufer — K.-Usenbasch × Jaila. Europa, Algerien, Nordamerika.

F. bryoides (L.) Hedw. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. J: in nassen Felsspalten von Trichtern *zs*; B: an nassen Wänden von Trichtern *g*, an Bächen *as*; K: auf nassem Erdboden auf Steinen an Bächen *as*; S: an feuchten Bachufern *as*. Ist auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Sibirien, Nordamerika.

F. decipiens De Not. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. J und B: an nassen Wänden von Trichtern *g*; E und K: in nassen Felsspalten *as*; S: auf nassem Erdboden an Bächen *s*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

F. taxifolius (L.) Hedw. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. J: auf nassem Boden in Trichtern und auf Steinen *g*; B: auf nassen Steinen und auf nassem Boden auf Steinen *zg*; E: auf nassen Steinen *as*; K: auf nassen Steinen, auf nassem Boden und in nassen Felsspalten *s*. Wurde auch von Leveillé und von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Pottiaceae.

Astomum crispum (Hedw.) Hamp. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. E: auf nassem Erdboden eines offenen Sümpfchens

— Gursuf × Kastopl; K: am Stammbasis — Jalta × Jografbogas. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Japan, Nordamerika.

A. Levieri Limpr. Fertil. Kryophober photophiler Xerophyt. S: auf Erdboden — Kanaka. Istrien, Italien, Hessen.

Hymenostomum crispatum Br. germ. Steril. Kryophober photophiler Xerophyt. S: auf Erdboden und in Felsspalten — Gursufberg, Laspi. Südeuropa.

H. microstomum (Hedw.) R. Brown. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. K: auf Erdboden — Jaltaer Försterei. Europa, Nordafrika, Kaukasus.

Weisia viridula (L.) Hedw. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. B und S: auf Erdboden *as*; K: auf Erdboden und in Felsspalten *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Nordamerika.

Gymnostomum calcareum Br. germ. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. J: an nassen Wänden der Jograf- und Busulukhöhle; K: in nassen Felsspalten *as* — Jaltaamphitheater. Südliches und mittleres Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Amerika, Australien.

Eucladium verticillatum (L.) Br. eur. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. An nassen kalkigen Tuffsteinen und Ansätzen: B — *as*, E — *as*, K — *zg*, S — *g*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Südliches und mittleres Europa, Kaukasus, Nordafrika, Kleinasien, China, Nordamerika.

Trichostomum crispulum Bruch. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. E: am steinernen Wande des Salgirausflusses. Europa (haupts. südliches), Kaukasus, Nordafrika, Nordamerika.

T. viridulum Bruch. Steril. S: in einer Felsspalte am Fuße des Ajudags. Mittel- und Südeuropa.

Tortella caespitosa (Swägr.) Limpr. Fertil. Kryophober skiophiler Xerophyt. Der hyaline Saum des Blattgrundes ist oft am Rande fein und stumpf gezähnelt. K: auf Erdboden und an Stammbasis *s*, auf erdbedeckten Felsen und Steinen *as*; E: am steinernen Rand des Salgirausflusses; S: auf Boden *s*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Südliches und mittleres Europa, Kaukasus, Nordafrika, Amerika.

T. inclinata (Hedw.) Limpr. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J, E, K und S: in Felsspalten *as*; B: auf Boden und in Felsspalten *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus.

T. tortuosa (L.) Limpr. Sehr selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Die Länge des austretenden Teiles der Rippe variiert. An offenen Standorten sind die Rasen dicht und derb und haben spröde Blätter (forma fragilifolia), an schattigen und feuchten Standorten haben die Stengel lange Internodien und gekürzte Blätter (forma etiolata). J: in Felsspalten *g*; B: in Felsspalten *ag*, auf Boden *g*, auf erdbedeckten Steinen

zg, an Stammbasis *as*; E: auf Boden und erdbedeckten Steinen *s*, in Felsspalten *zs*; K: auf Boden und an Stammbasis *g*, in Felsspalten *zg*, auf bodenbedeckten Steinen *s*; S: auf erdbedeckten Steinen und in Felsspalten *s*. Wurde auch von Kamieński und Bulatow gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Nordamerika.

Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lind. Steril. Kryophober photophiler Xerophyt. S: auf Erdboden *s* — Laspi, Kanaka, Sudak. Südliches und westliches Europa, Kaukasus, Asien, Texas.

Didymodon cordatus Jur. Steril. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. S: in einer Felsspalte — Kapsychor × Kutlak. Südliches und mittleres Europa, Kaukasus.

D. luridus Hornsch. Steril. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. S: in einer Felsspalte — Kapsychor × Kutlak. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Persien, Nordamerika.

D. rigidulus Hedw. Sterilis. Wurde von Kamienski in der Aiwassilschlucht und auf dem Wege Nikita × Jaila gefunden. Europa, Kaukasus, Sibirien, Nordamerika.

D. rubellus (Hoffm.) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: auf erdbedeckten Felsen — Gursufjaila. Wurde auch von Kamieński bei Liwadia gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Sibirien.

Var. *intermedius* Limpr. Fertil. Kaumatophober euryphotophiler Hygrophyt. J: auf nassen bodenbedeckten Steinen und an Trichterwänden *zg*; B: auf nassen erdbedeckten Felsen *as*, in Trichtern *g*.

D. tophaceus (Brid.) Jur. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. Auf nassen kalkigen Tuffsteinen und Ansätzen: K — *as*, S — *zg*. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Nordamerika.

Var. *brevifolius* Schimp. Fertil. Euryphotophiler (?) Hygrophyt. S: auf einem Kalkansatz bei Tesseli.

Barbula convoluta Hedw. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. B: auf dem Erdboden — Čermalyk × Schelen; S: auf Boden und erdbedeckten Steinen *as* — am Fuße des Ajudags, Jalta × Gursuf. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Sibirien, Japan, Nordamerika.

B. fallax Hedw. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Auf Erdboden: B — in Awundaschlucht, E — Kousch × Čučel. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Sibirien, Nordamerika.

B. unguiculata (Huds.) Hedw. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt (?). J: in Spalten von Trichterwänden *as*; B: auf Erdboden und auf bodenbedeckten Steinen *s*; E: an ähnlichen Standorten *as*; S: auf Erdboden zwischen Steinen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Sibirien, Japan, Nordamerika.

forma (nova) *robusta* Podpěra in litt.: foliis latioribus. Steril. Hygrophyt. E: auf einem nassen Kalkansatze — Korbekly × Kosmodamiankloster.

Var. *obtusifolia* (Schultz) Schimp. Steril. K: auf erdbedeckten Steinen bei Učanssy; S: Laspi (Kryštofowič).

B. vinealis Brid. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. B: auf erdbedeckten Felsen *as*; S: auf Erdboden *zs*. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Nordamerika.

Cinclidotus aquaticus (Jacq.) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler (?) euryphotophiler Hydrophyt. Auf Steinen im Wasser: E — Salgirausfluß; K — Massandrawasserfall. Wurde auch von Kamieński gefunden. Südliches und mittleres Europa, Algerien, Syrien, Kurdistan.

C. fontinaloides (Hedw.) Pal. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hydrophyt. K: auf Steinen im Wasser — Massandrawasserfall, Bala. Wurde auch von Kamieński in Alma gefunden. Europa, Kaukasus, Algerien, Tibet, Luristan, Nordamerika.

Phascum acaulon L. Fertil. E: auf nassem Erdboden eines Sümpfchens — Gursuf × Kastopl. Europa, Kaukasus, Algerien, Nordamerika.

Ph. piliferum Schreb. Fertil. Xerophyt. S: auf Erdboden — Kanaka. Europa, Algerien, Nordamerika.

Pottia intermedia (Turn.) Führnr. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. S: auf Erdboden *s*. Europa, Algerien, Nordamerika.

P. lanceolata (Hedw.) C. Müll. Fertil. Eurythermophiler photophiler Xeryphyt. S: auf Erdboden *s*. Wurde auch von Bulatow gefunden. Europa, Kaukasus, Algier, Kleinasien, Japan.

Pterygoneurum cavifolium (Ehrh.) Jur. Fertil. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. S: auf Erdboden und bodenbedeckten Steinen *s*. Wurde auch von Bulatow gefunden. Europa, Kaukasus, Algerien, Kleinasien, Nordamerika.

forma (nova) *crossidioides* Sapěhin. Fertil. Seta brevis; folia apice hyalina saepe attenuata et cum pilo longissimo hyalino dentato confluente. Keine varietas, weil die unteren Blätter, welche unter den Bedingungen genügender Feuchtigkeit ausgewachsen sind, den Blättern der fo. typica ähnlich sind. J: auf Erdboden bei Aipetri.

Crossidium squamigerum (Viv.) Jur. Fertil. Kryophober photophiler Xerophyt. S: in einer Felsspalte — Gursufberg. Südliches und mittleres (selten) Europa, Kaukasus, Nordafrika, Kleinasien, Nordamerika.

Tortula aciphylla (Br. eur.) Hartm. Steril. Kaumatophober photophiler Xerophyt. J: in Felsspalten bei Aipetri. Alpen Europas, Norwegen, Lappland, Kaukasus, nördliches Nordamerika.

T. inermis (Brid.) Mont. Fertil. Kryophober photophiler Xerophyt. S: auf Steinen in Aluschtatal (Steker). Mittelmeerländer, Deutschland (selten), Nordafrika, Kaukasus, Asien, Kalifornien.

T. montana (N. v. E.) Lindb. Fertil. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. S: an Stammbasis *as*, auf erdbedeckten Steinen und in Fels-

spalten *zg*. Südliches und mittleres Europa, Kaukasus, Nordafrika, Kleinasien, Nordamerika.

T. mucronifolia Schwägr. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Die Länge des austretenden Teiles der Rippe variiert. B: auf Erdboden, an Stammbasis, in Felsspalten *as*; K: auf Erdboden *as*. Europa (600—2800 m), Skandinavien, Finnland, Kaukasus, Sibirien, Tibet, nördliches Nordamerika.

T. muralis (L.) Hedw. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. E: auf Steinen — Bachtschissaraj.

forma *incana* (Schimp. var.). Fertil. E: auf offenen Steinen *as*; S: an Stammbasis *as*, auf Steinen *zs*. Wurde auch von Pallas, Leveillé und Kamieński gefunden. Kosmopolit.

T. pulvinata (Jur.) Limpr. Steril. Skiophiler (?) Xerophyt. Wurde von Kamieński bei Demerdři gefunden. Europa, Nordamerika.

T. ruralis (L.) Ehrh. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Auf offenen Steinen (besonders auf der Südküste) wächst als forma *photophila*: niedrige Stengelchen mit dicht gedrängten Blättern. J: auf Felsen *s*; B: auf Erdboden, an Stammbasis, auf erdbedeckten Steinen und in Felsspalten *s*; E: auf Boden und an Stammgrunde *as*; K: auf Erdboden und in Felsspalten *as*; S: auf Boden *zg*. Wurde auch von Pallas, Bulalow und Fedčenko gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Amerika.

T. subulata (L.) Hedw. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Die Länge und die Saummorphologie der Blätter variiert. J: auf nassen erdbedeckten Steinen und in Felsspalten *zg*; B: auf Erdboden *zg*, in Felsspalten *zs*, auf bodenbedeckten Steinen *s*, auf Steinen und an Stammgrunde *as*; K: in Felsspalten *as*; S: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Leveillé, Kamieński und Fedčenko gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Nordamerika.

Encalypta contorta (Wulf) Lindb. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. In schattigen feuchten Standorten als forma *etiolata*. J: in Felsspalten *zg*; B: in Felsspalten *zg*, auf Erdboden und bodenbedeckten Steinen *s*, an Stammbasis *as*; E: in Felsspalten *as*; K: auf Boden, in Felsspalten und an Stammbasis *as*. Wurde auch von Zelenezky und Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Sibirien, Nordamerika.

E. rhabdocarpa Swägr. var. *leptodon* (Bruch.) Limpr. Fertil. Kaumatophober photophiler Xerophyt (?). Die inneren Perichaetialblätter sind oft gespitzt; sonst als typische var. *leptodon*. J: in nassen Felsspalten bei Besch-Tekne. Wurde auch von Kamieński auf Babygan gefunden. Alpen Europas (selten), Kaukasus.

E. vulgaris (Hedw.) Hoffm. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Auf Erdboden: E — an einem Sümpfchen über Gursuf, K —

Jalta × Jografbogas. Wurde auch von Leveillé in Laspi gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Nordamerika.

Grimmiaceae.

Schistidium apocarpum (L.) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Auf Steinen und Felsen: J — *s*, B — *zg*, E — *s*. K — *zs*, S — *as*. Wurde auch von Pallas und Kamieński gefunden. Kosmopolit.

Sch. alpicola (Sw.) Limpr. var. *rivulare* (Brid.) Wahl. Eurythermophiler skiophiler Hydrophyt. Auf Steinen im Wasser: B — Alančuk, K — Učansu. Europa, Nordamerika.

Sch. confertum (Funck) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Auf Steinen: B — Angarawald, K — bei Učansu. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Persien, Abyssinien, Nordamerika.

Sch. gracile (Schleich.) Limpr. Fertil. Xerophyt. Wurde von Kamienski im Baidartal gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Grimmia anodon Br. eur. Fertil. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. B: auf Steinen — Demerdřijaila × Uluusen. Europa, Nordafrika, Asien, Nordamerika.

G. orbicularis Bruch. Fertil. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. E: auf Steinen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Südliches und mittleres Europa, Nordafrika, Kaukasus, Persien, Transkaspien.

G. pulvinata (L.) Smith. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. B, E und K: auf Steinen und Felsen *as*; S: auf Steinen *g*, an Stammgrunde *as*. Wurde auch von Leveillé, Kamieński und Kryštofowič gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Nordamerika.

G. Schultzii (Brid.) Hüben. Fertil. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. S: auf Steinen — Ajudag. Europa, Algerien.

G. trichophylla Grev. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. S: auf Steinen — Ajudag. Europa, Madeira, Algerien, Kleinasien, Nordamerika, Australien.

Rhacomitrium canescens (Weis, Timm) Brid. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. B, E und K: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Nordafrika, Asien, Nordamerika.

Rh. heterostichum (Hedw.) Brid. Steril. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. S: in Felsspalten — Ajudag. Europa, Japan, Nordamerika, Australien.

Rh. sudeticum (Funck) Br. eur. Steril. Kaumatophober photophiler Xerophyt. E: auf einem Steine — Kousch × Čučel (950 m). Alpen Europas, Kaukasus, Nordamerika.

Orthotrichaceae.

Zygodon viridissimus (Dicks.) Brown. Steril. Eurythermophiler (?) skiophiler Xerophyt. S: auf bodenbedeckten Steinen — Ajudag. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Nordamerika.

Orthotrichum affine Schrad. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Bäumen *g*, an Stammbasis *as*; E: an Stämmen *s*; K: an Stämmen *as*; S: an Stämmen *s*, auf Steinen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Kamčatka, Nordamerika.

O. anomalum Hedw. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J und K: auf Steinen *zs*; B: auf Steinen und an Felsen *zg*, an Stämmen *as*; E: auf Steinen *s*; S: auf Steinen *g*, an Stämmen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

O. cupulatum Hoffm. Fertil. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. K: auf Steinen — Učansu. Wurde auch von Kamieński bei Demerdři gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

O. diaphanum (Gmel.) Schrad. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. S: an Stämmen — Martjan. Europa, Nordafrika, Sibirien, Nordamerika.

O. fastigiatum Bruch. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. An Stämmen: B — *as*, S — *s*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Algerien, Kaschmir, Nordamerika.

O. leiocarpum Br. eur. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. E: an Stämmen *s*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Nordamerika.

O. obtusifolium Schrad. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B und S: an Stämmen *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

O. pallens Bruch. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stämmen in Almatal. Europa, Kaukasus, Nordamerika.

O. pumilum Swartz. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stämmen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Canaren.

O. rupestre Schleich. Soll nach Zickendrath in der Krim vorhanden sein. Europa, Algerien, Kaukasus, Himalaya, Nordamerika, Neu-Seeland.

O. speciosum N. v. E. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stämmen *as* — Pissaraschlucht, Gursuf × Jaila. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

O. stramineum Hornsch. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stämmen *as* — Almatal, B.-Jankojweg. Europa, Kaukasus.

Ulota crispula Bruch. Fertil. Wurde von Kamienski bei Alma gefunden. Europa, Kaukasus, Nordamerika.

Funariaceae.

Funaria dentata Crom. Fertil. Kryophober (?) photophiler Xerophyt. E: in Felsspalten auf der Nordseite des Čatyrdags. Südliches und mittleres (selten) Europa, Uta und Jukon.

F. hygrometrica (L.) Sibth. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt (?). Auf dem nassen Erdboden: J — *as*, B — *zs*, E — *as*, K — *s*; S: auf nassem Erdboden *s*, auf bodenbedeckten Steinen *as*. Wurde auch von Léveillé, Kamieński und Fedčenko gefunden. Kosmopolit.

Bryaceae.

Webera cruda (L.) Bruch. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: in Felsspalten *zg*; B: auf Erdboden, an Stammgrunde und in Felsspalten *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Kosmopolit.

W. nutans (Schreb.) Hedw. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. B: auf nassen Erdboden *as* — Kisyltasch × Gurbetderebogas, Čučelsee. Kosmopolit.

Mniobryum albicans (Wahlenb.) Limpr. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. Sehr oft als »forma ad var. *laxum* Grav. *accendens*« (Dr. Podpěra in litt.). B: auf nassen Erdboden *s*, auf nassen erdbedeckten Steinen am Wasser *zg*; E: auf nassen bodenbedeckten Steinen *as*; K: auf nassem Erdhoden an Bächen und in nassen Felsspalten *s*; S: auf nassem Boden an Bächen *as*. Kosmopolit.

Bryum argenteum L. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: auf Erdboden zwischen Steinen *g*; in Felsspalten *zg*; B: auf Erdboden und bodenbedeckten Steinen *as*; E: auf bodenbedeckten Steinen *as* K: auf bodenbedeckten Steinen *s*, an Stammgrunde *as*; S: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Léveillé und Kamieński gefunden. Kosmopolit.

Var. *lanatum* Br. eur. Br. eur. Steril. Photophiler Xerophyt. J: auf Boden zwischen Steinen-Gursufjaila.

B. badium Bruch. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Auf Erdboden (zuweilen nassem), in Felsspalten und bodenbedeckten Felsen: J und B — *s*, K — *as*. Europa, Kaukasus.

B. bimum Schreb. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt (?). Auf nassem Erdboden: B — »Rai« × Golowkinskijwasserfall, K — Jaltaförsterei und Massandrawasserfall. Europa, Kaukasus, Asien, Amerika, Australien.

B. caespiticium L. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. In Felsspalten: J, E und K — *as*; B: auf bodenbedeckten Steinen und in Felsspalten *as*. Kosmopolit.

B. capillare L. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: auf nassen bodenbedeckten Steinen und in Felsspalten *zs*, auf Erdboden zwischen Steinen *s*; B: auf Erdboden und in Felsspalten *g*, an Stammgrunde *zg*, auf bodenbedeckten und nassen Steinen *s*, auf nassen Erdboden

und auf kahlen Steinen *as*; E: auf Erdboden *zs*, an Stammgrunde und in Felsspalten *s*, auf bodenbedeckten und auf kahlen Steinen *as*; K: an Stammgrunde *zg*, auf Erdboden, bodenbedeckten Steinen und in Felsspalten *s*, auf nassem Boden *as*; S: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Kamieński, Fedčenko und Bulatow gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Var. *flaccidum* Br. eur. Steril. B: in Felsspalten und auf nassem Erdboden *as*; K und S: an Stammgrunde *as*.

Var. *macrocarpum* Hüben. Steril. Kryophober (?) Xerophyt. S: an Stammgrunde *zg*, in Felsspalten und auf bodenbedeckten Steinen *s*. Südliches und (selten) mittleres Europa.

Var. *meridionale* Schimp. Fertil. Kryophober Xerophyt. S: in Felsspalten — Martjan und Ajudag. Mediterranes Gebiet.

B. cirratum Hopp. et Hornsch. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J: auf nassen bodenbedeckten Steinen bei Besch-Tekne; B: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Var. (*nova*) *longicollum* Podpěra in litt. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. »Theca (capsula) e collo dimidiam totius aequantae cylindrica, sub ore contracta. Thecae forma ic. Warnstorfii (Laubmoose) p. 521, quoad ad collum pertinet optime quadrat, capsula autem sub ore valde contracta discrepat.«

Br. cirratum wurde bisher in der Krim nur sterilis gefunden: es ist möglich, daß in der Krim nur var. *longicollum* (in dem Falle subspecies) vorkommt. B: auf Erdboden — Kosmodamiankloster × Čučel.

B. cuspidatum Schimp. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: auf dem Erdboden zwischen Steinen und in Felsspalten *as*; B: an nassen Trichterwänden *zg*, auf bodenbedeckten Steinen *s*, auf Erdboden und in Felsspalten *as*; E: in Felsspalten *as*; S: auf Erdboden und auf bodenbedeckten Steinen *s*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Sibirien, Nordamerika.

B. elegans N. v. E. var. *intermedium* Sapěhin. Steril. Kaumatophober skiophiler Xerophyt. Folia 1,4 mm longa, 0,4—0,5 mm lata, forma eadem var. *Ferchelii* (Br. eur. XXIX ε) simili, margine e cellularum angustarum strato unico integerrimo, costa saepe cum folii apiculo filiforme evanescente. Diese Var. steht in der Mitte zwischen *B. elegans* und *B. capillare*; vielleicht, eine besondere Rasse (subsp.). B: auf bodenbedeckten Steinen — Demerdři × Jaila; K: in einer Felsspalte — Jalta × Jografbogas oben. *Bryum elegans* wächst in Europa über 900 m.

B. gemmiparum De Not. Steril. Kryophober euryphotophiler Hygrophyt(?). K: auf nassen bodenbedeckten Steinen — Učansu, Jaltaförsterei. Mittelmeerländer, Belgien, England, Kaukasus.

B. inclinatum (Sw.) Br. eur. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: in Felsspalten — Almatal. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

B. jailae Sapěhin. Fertil. Kaumatophober photophiler Xerophyt. Caespites densi, superne virides, inferne fuscescentes, tomento radiculoso atrorufo intertexti. Caules 0,5—1 cm alti, rubri, inovationibus ramosi. Folia inferiora ovato-acuminata; superiora conferta, in comam disposita, ovato-acuminata, concava, margine valde recurvata et e cellularum angustarum stratis 3—4, integerrima, basi atro-purpurea, erecto-patentia, siccitate contracta, 1,8—2 mm longa, 0,8 mm lata, costa solida in cuspidem longe procedente, serrata, basi atro-purpurea. Retis cellulae porosae, rhomboideo-hexagonae, 10—18 μ latae, 32—45 μ longae, basilares breviores, rectangulae, angulares quadratae. Flores dioici et monoici; genitalia sat numerosa, paraphysibus intermixta; antheridia 0,45—0,55 mm longa, folia perichaetialia late ovata, subito acuminata, margine plano, costa longe excurrente, tenella; archegonia 0,7 mm longa, folia perichaetialia oblongo-acuminata. Vaginula crassa. Seta 0,7—1 cm alta, superne arcuata. Capsula pendula, cum collo (0,5 mm longo) 1,5—2,5 mm longa, 0,8—1 mm crassa, ovata vel globoso-ovata, luteola, ore angustato, sicca sub ore subcoarctata. Operculum plano-convexum, apiculatum. Peristomii dentes superne non papillosi, 0,45—0,50 mm alti; peristomium ceterum eodem *B. penduli simile.* Sporae fuscae et fuscovirentes, subpunctulatae, 22—40 μ diam., VI—VII maturae. Bryo pendulo affine. Die Charaktermerkmale *Bryi jailae* sind denen der arktischen und alpinen Arten, welche von *B. pendulum* stammen, ähnlich. Gursufjaila, in Felsspalten.

B. pallens Swartz. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. B: auf nassen Erdboden *as* — Alma, Cučel. Europa, Kaukasus, Asien, Amerika.

B. pseudotriquetrum Schrägr. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. Auf nassen kahlen und bodenbedeckten Steinen: B — *zg*, K — *as*. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

B. pallescens Scheich. Fertil. Eurythermophiler (?) photophiler Hygrophyt. J: auf nassen Steinen bei Besch-Tekne. Europa, Kaukasus, Asien Nordamerika.

B. torquescens Br. eur. Fertil. Kryophober euryphotophiler Xerophyt. J: in Trichterspalten bei Aipetri; S: in Felsspalten *s*. Mittelmeerländer, Westeuropa, Macaronesien, Kaukasus, Asien, Amerika.

B. turbinatum (Hedw.) Schwägr. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. Auf nassen Steinen und auf dem nassen Boden: J und B — *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Amerika.

Rhodobryum roseum (Weis) Limpr. Selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Stengel sind nur 1,5—2,5 cm hoch, Blätter nur 6—8 mm

lang; Rippe endigt oft in der Blattspitze. B: auf Erdboden *as*. Wurde auch von KAMIEŃSKI gefunden. Europa, Kaukasus, Asien.

Mniaceae.

M. affine Bland. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. B: auf nassem Erdboden *zs*, auf nassen bodenbedeckten Steinen *as*; E: auf nassem Erdboden *as*. Wurde auch von ZELENEZKY gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

M. cuspidatum (L.) Hedw. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. J: in nassen Trichterspalten *s*; B: auf nassen Steinen *zg*, auf nassem Erdboden *as*; K: auf nassem Erdboden *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

M. hornum L. Steril. Skiophiler Hygrophyt. B: auf nassen bodenbedeckten Steinen — K. Usenbasch × Jaila. Europa, Algerien, Amerika.

M. medium Br. eur. Steril. Eurythermophiler (?) skiophiler Hygrophyt. B: auf nassen Erdboden — Jaila × Kokkos. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

M. orthorrhynchum Brid. Steril. Kaumatophober skiophiler Hygrophyt. B: auf nassen bodenbedeckten Steinen — K.-Usenbasch × Jaila oben. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

M. punctatum (L.) Hedw. Selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. J: auf nassen bodenbedeckten Steinen und Wänden von Trichtern *zg*; B: an nassen Trichterwänden *g*, auf nassen bodenbedeckten Steinen *s*, auf nassem Erdboden *as*; E: auf nassen Erdboden *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

M. rostratum Schrad. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. J: auf nassen bodenbedeckten Steinen und an Trichterwänden *as*; B: auf nassen bodenbedeckten Steinen *zg*. Wurde auch von KAMIEŃSKI gefunden. Kosmopolit.

M. serratum Schrad. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. J: an nassen Trichterwänden *as*; B: an nassen Trichterwänden *zg*, auf nassen Steinen *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Forma *etiolatum* — mit ausgedehnten Internodien und kleinen Blättern — in Busulukhöhle.

M. spinosum (Voit.) Schwägr. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J: auf bodenbedeckten Steinen *as*; B und E: auf Erdboden *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

M. stellare Reich. In sehr schattigen Standorten als fo. *etiolatum*. Sehr selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. J: in nassen Trichtern *g*; B: an nassen Trichterwänden *ag*, auf nassen Steinen *g*, auf nassem Erdboden *zg*, in Felsspalten *as*; E: auf nassen bodenbedeckten Steinen *as*. Wurde auch von KAMIEŃSKI gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

M. undulatum L. Sehr selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. J: in Trichtern *g*, in Felsspalten *as*; B: auf nassen Steinen (kahlen und bodenbedeckten) *ag*, auf nassem Erdboden *g*, auf Erdboden an Stammgrunde *as*; E: auf Erdboden *as*, auf nassem Erdboden und nassen Steinen *s*; K: auf nassen Steinen *as*. Wurde auch von Kamieński und Fedčenko gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien.

Aulacomniaceae.

Aulacomnium androgynum (L.) Schwägr. Wird von Leveillé angegeben: bei Jalta. Der Standort ist sehr zweifelhaft!

Bartramiaceae.

Plagiopus Oederi (Gunn.) Limpr. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. E: in Felsspalten auf der Nordseite des Čatyrdags. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Bartramia pomiformis (L.) Hedw. Fertil. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. Auf Erdboden zwischen Steinen und in Felsspalten: E und S — Ajudag. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika, Neuseeland.

Philonotis fontana (L.) Brid. Pallas: Taurien. Zweifelhaft.

Timmiaceae.

Timmia bavarica Hedw. var. *salisburgensis* (Hopp.) Lindb. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. In Fels- und Trichterspalten: J — Čatyrdag, B — Čatyrdag, bei Jamantasch. Wurde auch von Leveillé und Kamieński bei Čatyrdag gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Var. (an subvar.?) *intermedia* Sapěhin. Steril. Eurythermophiler (?) skiophiler Hygrophyt. Late caespitosa; caespites virides. Caulis 3 cm altus. Folia 7—8 mm longa, tenella, fere semper e basi lanceolata; cellulae 8—12 μ. J: auf nassen Steinen und an Wänden in Busulukhöhle.

T. rosacea Sapěhin. Steril. Kaumatophober skiophiler Hygrophyt. J: auf nassen bodenbedeckten Steinen in Jografhöhle.

Weberaceae.

Diphyscium sessile (Schmid.) Limpr. Steril. B: auf bodenbedeckten Steinen in Awundaschlucht. Europa, Kaukasus, Nordamerika.

Polytrichaceae.

Catharinea undulata (L.) Web. et Mohr. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Auf Erdboden: B — *s*, K — *as*; E: auf Erdboden *s*, an Stammgrund *as*. Wurde auch von Leveillé und Steker gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Forma *depauperata* (var. *minor* Web. et Mohr). Fertil. Eurythermo-

philer photophiler Xerophyt. Auf trockenem Erdboden: B: Cermalyk × Schelen, E — Kosmodamiankloster × Alouschta.

Pogonatum urnigerum (L.) Palis. Steril. Eurythermophiler (?) skiophiler Xerophyt (?). B: auf Erdboden — Stilabogas × Stila. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Polytrichum commune L. Pallas: Taurien. Sehr zweifelhaft: wahrscheinlich *P. formosum*, das erst nach der Erscheinung der Pallas-Arbeit beschrieben wurde.

P. formosum Hedw.. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Auf Erdboden: B — *s*, K — *as*, E — *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

P. juniperinum Willd. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: auf Erdboden zwischen Steinen und in Trichterspalten *g*; auf Erdboden: B und K — *as*, E — *s*. Wurde auch von Zelenezky und Kamieński gefunden. Kosmopolit.

Forma *nanum* Sapěhin. Steril. Photophiler Xerophyt. Caespites densi; caulis 1—1,5 cm altus; folia duplo breviora, costa breviter excedente. Auf Erdboden zwischen Steinen auf Gursufjaila.

P. piliferum Schreb. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Auf Erdboden: B — *as*, E — *s*; S: auf Erdboden und in Felsspalten *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Amerika.

Pleurocarpi.

Hedwigiaceae.

Hedwigia ciliata (Web.) Ehrh. Steril. Eurythermophiler photophiler Xerophyt. E: auf Steinen — Ajudag, Kousch × Čučel (950 m). Kosmopolit.

Fontinalaceae.

Fontinalis antipyretica L. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hydrophyt. An Steinen im Wasser: B und E — *as*. Wurde auch von Pallas, Zelenezky, Kamieński und Fedčenko gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Climaciaceae.

Climacium dendroides Web. et Mohr. fo. *xerophilum*. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Caespites densi, nitidi, luteovirides. Caulis 2,5—3 cm altus. Soll nach Roth auch in Westeuropa vorkommen. B: auf Erdboden — Demerdřijaila × Uluusen. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Leucodontaceae.

Leucodon sciuroides (L.) Schwägr. Steril. Die Form der Blätter variiert stark. An Stämmen und Stammgrunde: B und E — *zg*; an Stämmen:

K und S — *as*. Wurde auch von Bulatow gefunden. Auf dem Jografkamm fand ich eine Form mit dicken großen Stengeln mit großen stark gefalteten Blättern: an var. *morensis*?

Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Auf Steinen und an Stammgrunde: E und S — Ajudag. Wurde auch von Steker auf Kastel gefunden. Europa, Afrika, Kaukasus, Nordamerika.

Neckeraceae.

Leptodon Smithii (Dicks.) Mohr. Fertil. Wurde von Zelenezky, Kamieński und Čerwinski gefunden. Südliches und mittleres (selten) Europa, Afrika, Kaukasus, Südamerika, Australien.

Neckera Besseri (Lob.) Jur. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. An Felsen: J — *as* in Trichtern, B und S — *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa (besonders südliches), Kaukasus, Persien.

N. complanata (L.) Hüben. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. An Steinen und Stammgrunde: B, E und S — *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Persien, Nordamerika.

Var. *tenella* Schimp. (an forma?). B: an Felsen im Aipetriwald.

N. crispa (L.) Hedw. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stammgrunde und an Felsen *as*; E: auf Steinen *as*. Wurde auch von Zelenezky und Kamieński gefunden. Europa, Makaronesien, Kaukasus.

N. mediterranea Philib. Steril. Kryophober photophiler Xerophyt. J: an der steinernen sonnigen Wand der Busulukhöhle. Südfrankreich, Algerien.

N. pennata (L.) Hedw. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. E: an Steinen *as*; K und S: an Stammbasis *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Canaren, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Th. alopecurum (L.) Br. eur. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. An Trichterwänden: J — *zs*, B — *ag* (auch in nassen Felsspalten *as*). Europa, Nordafrika, Kaukasus, Persien, Japan.

An sehr schattigen Orten — filzartig, mit sehr ausgedehnten, nicht baumartigen Stengeln, mit sehr kleinen, selten gestellten Blättern, die meist fast ganzrandig sind (fo. *etiolatum*); die Äste, welche etwas lichtere Stellen erreichen, sind normal beblättert.

Lembophyllaceae.

Isothecium myurum (Poll.) Brid. Selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Erdboden und an Stammgrunde *s*, auf erdbedeckten Steinen *as*; E: an denselben Standorten — *as*; K: auf Erdboden *s*, an Stammgrunde *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Algerien.

Entodontaceae.

Orthothecium intricatum (Hartm.) Br. eur. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. In nassen Felsspalten: J — *s*, B — *as*. Europa, Kaukasus, Kaschmir, Pentschab, Felsengebirge.

Pylaisia polyantha (Schreb.) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B und E: an Stammbasis, Stämmen und Steinen *s*. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Pterigynandrum filiforme (Timm) Hedw. Selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stammgrunde *zg*, an Stämmen *zs*, auf Erdboden und an Felsen *as*; E: an Stämmen *s*, an Stammbasis und Steinen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Japan, Nordamerika.

Leskeaceae.

Myurella julacea Br. eur. Steril. Kaumatophober Xerophyt. J: in Felsspalten *as* — Čatyrdag. Alpen und Norden Europas, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Anomodon attenuatus (Schreb.) Hüben. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf kahlen und erdbedeckten Steinen, an Stämmen und auf Erdboden *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

A. longifolius (Schleich.) Bruch. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stämmen und Felsen *as*; K: an Felsen *as*. Europa, Kaukasus, Sibirien, Nordamerika.

A. viticulosus (L.) Hook. et Tayl. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J: an Felsen *as*; B: an Felsen *zg*, an Stämmen und Stammgrunde *s*, auf erdbedeckten Steinen *as*; E: an Stammgrunde und Stämmen *zg*, an Felsen *as*; K: an Felsen *as*. Wurde auch von Zelenezky, Kamieński, Fedčenko, Kryštofowič und Bulatow gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Leskeella nervosa (Schwägr.) Loesk. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stämmen, Felsen und Stammgrunde *s*; E: an Stämmen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Kaschmir, Pendschab, Nordamerika.

Pseudoleskeella catenulata (Brid.) Kindb. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J und B: an Felsen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Asien.

P. tectorum (Br.) Kindb. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. K: an Felsen-Jalta × Jografpass. Europa, Sibirien, Nordamerika.

Pseudoleskea atrovirens (Dicks.) Br. eur. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J: an Felsen *zs*; B: an Felsen *s*, an Stämmen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Nordamerika.

Thuidium abietinum (L.) Br. eur. Sehr selten fertil. Eurythermophiler

euryphotophiler Xerophyt. J: in Trichterspalten *g*, auf Erdboden zwischen Steinen *as*; B: auf Erdboden *g*, auf erdbedeckten Steinen *s*, an Stammgrunde *as*; E: auf Erdboden *zg*, an Stammbasis *as*; K: auf Erdboden *s*; S: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Zelenezky, Kamieński, Kryštofowič und Bulatow gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Th. Philiberti (Phil.) Limpr. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Fast auf jeden Stengeln gibt es Ästchen dritter Ordnung (wie bei *Th. tamariscinum*), doch sind sie sehr kurz. B: auf Erdboden *as*; E: an Stammgrunde *as*. Wurde auch von Kryštofowič gefunden. Europa, Nordamerika.

Th. recognitum (L.) Lindb. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Erdboden *s*, auf bodenbedeckten Steinen und an Stammgrunde *as*; E: auf Erdboden *zs*, an Stammbasis *as*; K: auf Boden *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Hypnaceae.

Amblystegium hygrophilum (Jur.) Schimp. Fertil. Hygrophyt. E: an nassen Steinen — Bachčissarai; S: auf sumpfigem Boden — Laspi. Europa, Nordamerika.

A. Sapěhini Podpěra (sp. nov.) ad. int. (in litt.). Fertil. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. »Syn. *Ambl.* (*Leptodictyon*) *trichopodium* (Schultz)? Warnstorf: Laubmoose, p. 881, fig. 884,7 (1906). Non pertinent ad plantam nostram: *Ambl. trichopodium*-Roth, 524, XLVIII, 4 et *Ambl. riparium* var. *trichopodium* — Br. eur. IX, ε — quae formam valde diversam sistit, ε descriptione (p. 15) nihil patet; *Ambl. trichopodium* — Braithwaite, The british Moosflora, p. 30, LXXXIX, ε — qui plantam eandem uti Br. eur. describit. Sensu meo planta taurica identica est cum descriptione iconibusque cl. Warnstorfii, speciemque novam l. c. optime descriptam sistit. Non autem ad *A. Kochii* (sect. *Leptodictyon*) spectat, sed a specie nominata costa percurrente, foliis angustioribus, longe tenuiterque acuminatis sat diversa esse videtur. Exemplaria completa ad descriptionem accuratam necessaria sunt.« K: an nassen Steinen an Bächen *as* — Lopata × Derekoi, Jaltaförsterei.

A. serpens (L.) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler (?) Xerophyt. B: auf Erdboden, an Steinen *s*; E: an Stammgrunde *s*, auf Erdboden und feuchten bodenbedeckten Steinen *as*; K: auf feuchtem Boden *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Amerika, N. Seeland.

A. varium (Hedw.) Lindb. Fertil. Eurythermophiler skiophiler (?) Xerophyt. B: auf feuchtem Erdboden *as*; E: auf Erdboden, an Stammgrunde und Steinen *as*; S: auf Erdboden *as*. Europa, Madeira, Kaukasus, Persien, Jenissei, Nordamerika.

Hygroamblystegium fallax (Brid.) Loesk. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. Den Umfang dieser Art nehme ich so weit, wie auch Limpricht, weil man da allen möglichen Übergängen in der

Form der Blattgewebe, der Größe und Dicke der Rippe begegnet — zuweilen sogar an ein und demselben Rasen. Es kommt in der Krim meistens fo. *formianum* vor. Auf Steinen im Wasser: J — *as*, B — *zg*, K — *s*, E — *s* (auch an nassen Steinen *as*). Wurde auch von Zelenezky gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

H. filicinum (L.) Loeske. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. J: auf Steinen im Wasser *as*; B: auf nassen kahlen und bodenbedeckten Steinen *zg*, auf Steinen im Wasser *zs*, auf nassem Erdboden *as*; E: auf Steinen im Wasser *zs*, auf nassem Boden *as*; K: auf Steinen im Wasser *zs*. Wurde auch von Pallas, Zelenezky und Kamieński gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika, N. Seeland.

H. irriguum (Wils.) Loeske. Steril. Eurythermophiler skiophiler (?) Hygrophyt. Auf Steinen im Wasser: J, B, E und K — *as*. Europa, Algerien, Kaukasus, Altai, Nordamerika.

Cratoneuron commutatum (Hedw.) Roth. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. B: auf Steinen im Wasser *ag*, auf kalkigen Ansätzen und nassen bodenbedeckten Steinen an Bächen *zs*; E: an nassen Steinen am Wasser *as*; K: auf Steinen und kalkigen Ansätzen im Wasser *g*. Wurde auch von Zelenezky, Kamieński und Fedčenko gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst. f. *gracilescens* (Br. eur.) Roth. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. S: auf bodenbedeckten Felsen-Laspi. Europa, Sibirien, Nordamerika.

D. Wilsoni (Schimp.) Roth. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. S: auf sumpfigem Boden — Laspi. Europa, Sibirien, Nordamerika.

Hygrohypnum palustre (Huds.) Loesk. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Hygrophyt. Auf nassen kahlen und bodenbedeckten Steinen: B — *zs*, E — *as*, K — *zg*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Campylium chrysophyllum (Brid.) Bryhn. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: in Trichterspalten *as*; B: an Stammgrunde *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

C. protensum (Brid.) Kindb. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Erdboden — Stila × Stilapass. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

C. Sommerfeldtii (Myr.) Bryhn. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Erdboden, an Stammgrunde und Steinen *as*; E: auf Boden und an Stammbasis *s*, an Steinen *as*. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. Sehr selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: in Fels- und Trichterspalten *zg*; B: auf bodenbedeckten Steinen *zg*, an Felsen *zs*, in Felsspalten *s*, auf Erd-

boden *as*; E: auf bodenbedeckten Steinen *as*; K: auf Erdboden und an Stammgrunde *as*. Wurde auch von Zelenezky, Kamieński und Fedčenko gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Kamčatka, Nordamerika.

Rhytidiadelphus triquetrus (L.) Warnst. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J: auf feuchten erdbedeckten Felsen *as*; auf Erdboden: B — *s*, E — *zs*, K — *as*. Wurde auch von Kamieński und Zelenezky gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Rhytidium rugosum (Ehrh.) Kindb. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. Auf Erdboden: J und B — *as*, K — s. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Hylocomium splendens (Dill.) Br. eur. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler (?) Xerophyt. J: in Fels- und Trichterspalten *as*; B: auf Erdboden *s*; E: auf Erdboden *as*; K: an Stammgrunde *as*. Wurde auch von Kamieński und Zelenezky gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Hypnum Schreberi Willd. Sehr selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B, E und K — *as*. Ist auch von Zickendrath angegeben. Europa, Kaukasus, Asien, Amerika.

Stereodon cupressiformis (L.) Brid. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. An sehr trockenen Standorten — als fo. *photophilum*, an sehr schattigen (und nassen) — als fo. *etiolatum*. J: auf bodenbedeckten Steinen und in Fels- und Trichterspalten *g*; E: auf Erdboden, erdbedeckten Steinen und an Stammgrunde *g*, an Felsen *zs*, in Felsspalten *s*, an Stämmen *as*; auf Erdboden, an Felsen und Stammbasis, auf bodenbedeckten Steinen und in Felsspalten: B und K *ag*, S — *g*. Wurde auch von Bulatow, Zelenezky, Kamieński, Kryštofowič, Stecker und Fedčenko gefunden. Kosmopolit.

S. Vaucheri (Lesqu.) Lindb. Ist von Fedčenko bei Karassu-Baschi gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Isopterygium depressum (Bruch.) Mitt. Steril. Eurythermophiler (?) skiophiler Hygrophyt. J: an den nassen Wänden der Jografhöhle. Europa, Kaukasus, Nordamerika.

I silesiacum (Sel.) Warnst. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stämmen und deren Grunde *as*; K: an Stammgrunde *as*. Europa, Kaukasus, Kaschmir, Japan, Nordamerika.

Brachytheciaceae.

Homalothecium philippeanum (Spr.) Br. eur. Selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J: in Trichterspalten *zg*; B: auf Erdboden *g*, auf erdbedeckten Steinen und in Felsspalten *s*. Wurde auch von Zelenezky und Kamieński gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Alatau.

H. sericeum (L.) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. An offenen sehr trockenen Standorten als fo. *photophilum*,

Überall — an verschiedensten Standorten — *ag*. Wurde auch von Kamieński, Fedčenko, Zelenezky, Kryštofowič und Bulatow gefunden. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Var. *piliferum* Roth. Steril. Xerophyt. B: auf Steinen und steinigen Plätzen, an Stämmen *as*; S: auf Erdboden und an Stammgrunde *zg*. Wurde auch von Steker gefunden.

fo. *robustum* Limpr. Fertil. Hygrophyt. E: auf feuchtem grasigem Erdboden — Aidanil, Kisyltaschkloster × Altkrim.

Camptothecium lutescens (Huds.) Br. eur. Sehr selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: in Trichterspalten *s*; B: in Felsspalten *as*; E: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Fedčenko und Bulatow gefunden. Europa, Kaukasus, Taurus, Nordamerika.

Ptychodium tauricum Sapěhin. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. Caespites plani densique, flavovirides, non nitentes. Caulis 1—3 cm longus, 0,45—0,5 mm crassus, procumbens, multo ramulosus, ramulis incurvis, 5—10 mm longis; restis (funiculum) centralis 15—25 μ crassus, caellulis paucis paulisque, cortice e cellularum flavarum membranis crassis stratis 3—4. Paraphyllia numerosa, late lanceolata, lanceolata vel filiformia. Folia erecto-patentia, sicce adjacentia, plerumque aliquid incurva, paulum decurentia, e basi ovato subito longe lanceolate acuminata, erecta vel paulum falcata, 1,5—1,8 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, carinato-concava, bis-semel plicata, margine in 3/4 revoluta, apicem versus paulum denticulata, costa basi 65—80 μ lata, crassa, in apice excurente, apicem versus dorso denticulata; cellulae mediae 5—6 μ latae, 10—30 μ longe, apicem versus breviores, basi 7—10 stratis et margine 13—17 stratis quadratae vel subquadratae, 8—14 μ latae, basi paulum porosae, apicem versus angulo supero procedentes; ramulorum folia paulum minora; perichaetialia erecta, tenera, lanceolato-acuminata, paulum denticulata, cellulis oblongis. Dioicum. Seta 10—13 mm alta, purpurea contorta. Capsula erecta vel fere erecta, plerumque regularis, ovalis vel oblonga, badia, 2 mm longa, deoperculata sub ore ± constricta. Peristomium eodem *P. Pfundtneri* simile, solum dentes 0,5 mm longi. Sporae 14—18 μ diam., rufo-virides, papillosae, VI maturae. *P. Pfundtneri* affini. B: an einem Felsen — K.-Usenbasch × Jaila oben. *P. Pfundtneri* ist eine alpine Pflanze Mitteleuropas. Soll neben *Pseudoleskea* stehen?

Brachythecium albicans (Neck.) Br. eur. Selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: an Stammgrunde, auf Erdboden und bodenbedeckten Steinen *s*; E: auf Erdboden *as*. Europa, Kaukasus, Nordamerika.

B. mildeanum Schimp. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. J: auf nassem Boden in Trichtern bei Aipetri; B: auf nassem Erdboden bei Čučel und in nassen Trichtern bei Aipetri; K: auf nassen erdbedeckten Steinen bei Učansu. Europa, Jenissei.

B. populeum (Hedw.) Br. eur. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Erdboden und an Stammgrunde *as* — Gursuf × Jaila, Uluusen × Karabi. Europa, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

B. rivulare Br. eur. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hygro- und Hydrophyt. J: an nassen Trichterwänden *as*; B: auf nassem Erdboden, an Trichterwänden, auf nassen Steinen und im Wasser *as*; E und K: auf nassem Erdboden *as*. Europa, Madeira, Kaukasus, Asien, Nordamerika, Kerguelen.

B. rutabulum (L.) Br. eur. Selten fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B und E: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Fedčenko gefunden. Kosmopolit.

B. salebrosum (Hoffm.) Br. eur. Selten fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. J: in Trichterspalten *s*; B: auf Erdboden *g*, an Stammgrunde *s*, auf erdbedeckten Felsen *as*; E: auf Erdboden *zg*, auf bodenbedeckten Steinen und an Stammgrunde *s*. Wurde auch von Leveillé gefunden. Kosmopolit.

B. velutinum (L.) Br. eur. Fertil. Eurythermophiler euryphotophiler Xerophyt. An offenen Standorten (besonders auf der Südküste) — als fo. *photophila*. J: an Felsen *s*; B: auf Erdboden und an Stammgrunde *ag*, auf bodenbedeckten Steinen *g*, an Felsen und in deren Spalten *zs*, an Stämmen *s*, auf feuchtem Boden *as*; E: auf Erdboden und an Stammgrunde *g*, auf erdbedeckten Steinen *zg*, in Felsspalten *s*, an Felsen und Stämmen *as*; K: auf Erdboden und an Stammbasis *g*, auf bodenbedeckten Steinen, in Felsspalten und an Stämmen *as*; S: an Stammgrunde *zg*, auf Erdboden *zs*, auf Steinen *as*. Wurde auch von Kamieński gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

Scleropodium purum (L.) Limpr. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B, E und K: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Kryštofowič und Steker gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Japan, Nordamerika.

Scorpiurium circinatum (Brid.) Fleisch. et Loesk. Steril. Kryophober euryphotophiler Xerophyt. S: auf Erdboden, an Stammgrunde und auf erdbedeckten Steinen *zs*, an Felsen *as* — Martjan, Massandra, Laspi. Mittelmeerländer, Großbritannien, Nordafrika, Kleinasien, Persien.

Cirriphyllum crassinervium (Tayl.) Loesk. et Fleisch. Fertil. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. K: auf erdbedeckten Felsen beim Massandrawasserfall. Europa, Algerien, Kaukasus.

C. Vaucheri (Br. eur.) Loesk. et Fleisch. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J: an den Wänden der Busulukhöhle. Europa.

C. velutinoides (Bruch.) Loesk. et Fleisch. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Felsen in Pissaraschlucht. Europa, Kaukasus, Persien.

Oxyrrhynchium rusciforme (Neck.) Warnst. Steril. Eurythermophiler euryphotophiler Hydrophyt. Auf Steinen im Wasser: B — *g*, E — *s*,

K — *zs*, S — *as*. Wurde auch von Kamieński und Kryštofovič gefunden. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Asien, Nordamerika.

O. Swartzii (Tourn.) Warnst. Steril. Eurythermophiler skiophiler Hygrophyt. J: an nassen Trichterwänden *zg*; B und E: auf feuchtem Erdboden und nassen Steinen *s*; K: auf nassen bodenbedeckten Steinen *as*. Europa, Nordafrika, Kaukasus, Jenissei.

Eurhynchium meridionale (Schimp.) De Not. Steril. Kryophober euryphotophiler Xerophyt. S: auf erdbedeckten Steinen *as* — Massandra. Mittelmeerländer.

E. Schleicheri (Hedw.) Hornsch. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. J: in Wandspalten der Busulukhöhle. Europa.

E. striatulum (Spr.) Br. eur. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Steinen beim Golowkinskiwasserfall. Europa, Algerien, Kaukasus.

E. striatum (Schreb.) Schimp. Steril. Eurythermophiler skiophiler Xerophyt. B: auf Erdboden *as*. Wurde auch von Zelenezky gefunden. Europa, Algerien, Kaukasus.

Rhynchostegium megapolitanum (Brid.) Br. eur. var. *meridionale* Schimp. Kryophober euryphotophiler (?) Xerophyt. S: auf Erdboden *as*. Laspi. Mittelmeerländer.

Zusammen 195 Arten, ohne 2 zweifelhafte zu zählen. Dabei gibt es für S — 66 (23), für E — 92 (10), für K — 82 (5), für B — 132 (24) und für J — 73 (9); die Zahlen in den Klammern zeigen, wieviel Arten auf der entsprechenden Stufe endemisch sind.

IV. Herkunft der Moosflora der Krim.

Man begegnet in der einschlägigen Literatur folgenden Ansichten über die Herkunft der krimschen Flora. Nach Keppen (37) und vielleicht auch Schugurow (42) hat das Krimgebirge seine Flora vom Kaukasus, und nach Ageenko (39) im Oligocän vom Balkan[1]) und Ende Tertiär vom Kaukasus bekommen. Nach Semjonow (41) und Nikolsky (40) leitet sich die Flora des Krimgebirges bis Ende Tertiär vom Balkan her. Diesen angeführten Ansichten widersprechen aber neuere geologische Tatsachen (13, 15). Eine ganz abweichende Hypothese ist die von Taliew (38). Nach ihm war das Krimgebirge in keiner Verbindung mit dem Kaukasus sowie auch mit dem Balkan, sondern die asiatischen und die mediterranen Elemente der Krim sollen hierher erst in historischer Zeit von den Menschen verschleppt worden sein; dabei wäre die Südküste durch Griechen und Genuesen und der östliche und nördliche Teil des Gebirges durch diejenigen, die mit Asien im Verkehr waren, beeinflußt worden. Die Waldassoziationen sollten

1) Via Cap Emineh × Cap Saryč.

während der Eiszeit aus Südrußland gekommen sein und dabei die ehemalige (!?) krimsche Vegetation fast spurlos verdrängt haben. TALIEW widerspricht also dem, was er selbst anfangs zugrunde gelegt hatte. Eine genaue Untersuchung der Geschichte der Krim und manche florenstatistische Tatsachen zeigen auch, daß man die Ansicht von TALIEW nicht anerkennen kann.

Aus dem vorhergehenden Teil der Arbeit ersieht man, daß die Moosflora der Krim aus mediterranen, alpinen und mitteleuropäischen[1]) Elementen zusammengesetzt ist. Es sind nämlich 17[2]) mediterran, 8 alpin und die übrigen 170 mitteleuropäisch. 12 von den mediterranen Arten wachsen an einigen Stellen auch in Mitteleuropa: *Eucladium verticillatum*, *Crossidium squamigerum*, *Funaria dentata*, *Tortula inermis*, *Gymnostomum calcareum*, *Trichostomum crispulum*, *Tortella caespitosa*, *Pleurochaete squarrosa*, *Bryum torquescens*, *B. gemmiparum*, *Leptodon Smithii* und *Neckera Besseri*. Den übrigen 5 — *Hymenostomum crispatum*, *Scorpiurium circinatum*, *Eurhynchium meridionale*, *Astomum Levieri* und *Neckera mediterranea* — begegnet man nur in den Mittelmeerländern. Alpin sind *Myurella julacea*, *Tortula aciphylla*, *T. mucronifolia*, *Bryum jailae*, *B. elegans* var. *intermedium*, *Rhacomitrium sudeticum*, *Ptychodium tauricum* und *Encalypta rhabdocarpa* var. *leptodon*. Man begegnet übrigens *Tortula mucronifolia*, *T. aciphylla* und *Encalypta rhabdocarpa* var. *leptodon* an einigen Standorten auch in unteren Stufen Europas; und *Bryum elegans* var. *intermedium*, *B. jailae* und *Ptychodium tauricum* sind mit alpinen Arten verwandt. Eine wichtige Tatsache ist auch die, daß die rein-kaukasischen Moosarten in der Krim fehlen, und demgegenüber fehlen im Kaukasus wiederum viele Arten, welche in der Krim wachsen, nämlich: *Fissidens adiantoides*, *Phascum piliferum*, *Pottia intermedia*, *Cinclidotus aquaticus*, *Tortula pulvinata*, *Astomum Levieri*, *Grimmia Schultzii*, *Hymenostomum crispatum*, *Trichostomum viridulum*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. fastigiatum*, *Funaria dentata*, *Mnium hornum*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Thuidium Philiberti*, *Amblystegium hygrophilum*, *Brachythecium mildeanum*, *Cirriphyllum Vaucheri*, *Eurhynchium meridionale*, *Eu. Schleicheri*, *Drepanocladus Wilsoni*, *D. aduncus*, *Scorpiurium circinatum*.

Die Tatsache, daß der Endemismus der ganzen krimschen Flora äußerst schwach ist und fast alle Elemente der letzteren mit Arten anderer europäischen Gegenden identisch sind, zwingt anzunehmen, daß die Flora der Krim hierher nicht früher als im Pliocän gekommen ist, und da die Krim in dieser Epoche nur mit Südrußland in Verbindung war (16, 17, 18), so konnte sie die überwiegende Mehrheit ihrer Pflanzenarten nur via austro-

1) Richtiger — aus borealen.

2) Außer einigen Varietäten borealer Arten.

rossica bekommen. Hierfür sprechen noch einige geologische Tatsachen. Zunächst: bevor das Schwarze Meer mit dem Mittelmeer in Verbindung kam, stand die Oberfläche des ersteren viel niedriger als jetzt, nämlich um 50—60 m. Dies war nach Hoernes (51) Ende Pliocän und Anfang Diluvium. Dabei konnte ein Austausch zwischen den Floren der Krim einerseits und des Nord-Balkan und des Noworossijskbezirk des Kaukasus andererseits stattfinden. Die andere geologische Tatsache ist die, daß die Krim in den ersten beiden Dritteln des Miocän wahrscheinlich mit dem Balkan mittels Tarchankut und Dobrudscha in Verbindung stand (44); letzteres ist für uns jedoch von geringerer Bedeutung. Es gibt noch einige Tatsachen (47, 49, 50, 52, 53), die meiner Theorie günstig sind, die ich aber hier nicht besprechen kann.

Nach dem Ausgeführten stelle ich mir die Geschichte der krimschen Moosflora in folgender Weise vor. Im unteren und mittleren Miocän, als die Balkanhalbinsel mit der Krim verbunden war, wanderten viele damalige Moose in die letztere ein; zu diesen können gehören: *Scorpiurium circinatum, Eurhynchium meridionale, Hymenostomum crispatum, Neckera mediterranea* und *Astomum Levieri*. Als die Krim nachher wieder eine Insel wurde, fing ihre miocäne Flora an sich zu endemisieren. Nachdem Südrußland und die Krim in Verbindung kamen, verbreitete sich die dortige pliocän-pleistocäne Flora Ende Pliocän und anfangs Pleistocän auch über die Krim. Diese neue Flora verdrängte die Nachkommen der krimschen miocänen Formen, von denen nur sehr wenige blieben. Auf diesen Erfolg hatte die Eiszeit den größten Einfluß, weil sie den Kiefern- und Laubwaldassoziationen unvergleichliche Vorzüge gab. In dieser Zeit dringen auch alpine Formen[1]) in die Krim ein. Miocäne Elemente werden nach der Südküste verdrängt und sterben hier fast alle aus — teils durch Winterminima, teils im Kampfe mit pliocän-pleistocänen Formen. Alle diese Formen erlitten wohl schon in der Postglacialzeit einen merklichen Verlust, als der Mensch in der Krim zu wirtschaften anfing.

Literatur.

1. H. Paul: Beiträge zur Biologie des Laubmoosrhiz., Englers Bot. Jahrb. 32. 1903. S. auch K. Schöne, Flora 96, 1906.
2. W. Lorch: Beiträge zur Anat. u. Biol. der Laubm., Flora 78, 1. 1894.
3. L. Loeske: Die Moosver. im Geb. d. Fl. v. Berlin, Verh. Bot. Ver. Brand. 42, 1900.
4. F. Czapek: Zur Chem. d. Zellmembr. bei Laub- und Lebermoosen, Flora 86, 1899.
5. G. Haberlandt: Beiträge sur Anat. u. Phys. d. Laubm., Jahrb. f. wiss. Bot. 17, 1886.
6. F. Oltmanns: Über die Wasserbew. in d. Moos. usw., Beitr. z. Biol. d. Pfl. 4, 1884.
7. E. Bastit: Rech. anat. et phys. sur la tige etc., Rev. gén. de bot. 3. 1891.
8. A. Csercy: A móhák higrosk. term., Növen. Közl. 4, 1906.
9. H. Paul: Zur Kalkf. d. Torfm., Ber. d. d. bot. Ges. 24, 1906.

1) Oder ihre Vorfahren.

10. A. Garjeanne: Die Sporenausstr. bei einigen Laubm., Beih. z. Bot. Centralbl. 11, 1902.
11. K. Goebel: Über die Sporenausstr. bei den Laubm., Flora 80, 1895.
12. M. Wichura: Beitr. z. Phys. d. Laubm., Jahrb. f. wiss. Bot. 2, 1860.
13. B. Jönsson: Jakt tag. ö. tillv. rikt. hos moss., Autorreferat in Bot. Zeit. 57, 2, 1899.
14. B. Němec: Die Symmetrieverh. usw., Jahrb. f. wiss. Bot. 42, 1906.
15. O. Treboux: Die Keim. der Moossp. usw., Ber. d. d. Bot. Ges. 23, 1905.
16. J. Borodin: Über die Wirk. des Lichtes usw., Bull. de l'Ac. d. sc. St. Pet. 12, 1868.
17. Schultz: Über die Einw. d. Lichtes usw., Beih. z. Bot. Centralbl. 11, 1902.
18. R. Goebel: Laboratoriumnotitz, Flora 83, 1897.
19. F. Heald: Cond. f. the germin. etc., Bot. Mag. 26, 1898.
20. R. Coesfeld: Beitr. zur Anat. usw., Bot. Zeit. 50, p. 190.
21. F. Zielinski: Beitr. zur Biol. usw., Flora 100, 1. 1909; s. auch R. True: Notes on the Phys. etc., Beih. zum Bot. Centralbl. 19, 1, und M. Dalmer: Über stärkereiche Chlorophyllk. usw., Flora 74, 1891, p, 461 u. 465.
22. Stahl: Pflanzen und Schnecken.
23. K. Müller: Unters. üb. die Wasseraufn. usw., Jahrb. f. wiss. Bot. 46, 1909.
24. V. Schiffner: Über die Formbildung b. d. Br., Hedwigia 45, 1906.
25. K. Goebel: Organographie d. Pfl. II. 1.
26. A. Sapěhin: Die Moose d. trock. Stein. usw., Bull. d. Jard. bot. imp. St. Pet. 1907.
27. P. Kurskij: Zur Bryologie der Südküste d. Ilmensee, Act. Hort. bot. Jurjew. 1909.
28. F. Rabe: Über d. Austrockn. usw., Flora 95, Ergänz. 1905.
29. G. Schröder: Über die Austrockn. d. Pfl., Unters. a. d. bot. Inst. z. Tübingen I. 1886.
30. A. Sapěhin: Unters. üb. das photochem. Klima von Rußland, Sapiski Nowor. Obšč. Jestestw. 1911.
31. J. Wiesner: Der Lichtgenuß d. Pfl. 1907.
32. A. Sapěhin: Beitr. z. Bryofl. der Krim, Sap. Nowor. Ob. Jest. 1908.
33. —— Beitr. z. Bryol. d. Krim, Bull. de Jard. bot. imp. St. Pet. 1908.
34. F. Quelle: Zur Biol. d. Polytr.., Mitt. d. Thüring. bot. Ver. 19, 1904, p. 17.
35. A. Kryštofowič: Skizze d. Veget. d. Baidartal u. Laspi, Bull. d. Stud. Ver. Odessa, 2.
36. W. Stankewič: Aus den Krimwäldern, Ber. d. forstw. Inst. St. Pet. 1908.
37. Th. Keppen: Die geogr. Verbreitung der Konif. usw., 1885.
38. W. Taliew: Flora d. Krim u. d. Rolle d. Menschen usw., Trudy Obšč. Ispyt. Pr. Charkow 35, 1901.
39. W. Ageenko: Übersicht. d. Veget. d. Krim, 1897.
40. A. Nikolsky: Bull. d. l'Ac. d. sc. St. Pet. sér. VIII. T. XVII. 1905, p. 454 und seine Geographie d. Tiere.
41. A. Semjonow: Einige Erwäg. über die Vergang. d. Fauna und der Flora der Krim, Bull. de l'Ac. d. sc. St. Petersb. sér. VIII. T. VIII. No. 6, 1899.
42. A. Schugurow: Kleine Bemerk. über die Geschichte d. Kr. Fauna. Ber. d. Kaukas. Museums III, 4. 1908.
43. E. Suess: Das Antlitz der Erde III, 2, 1909, p. 22, 24, 25.
44. N. Andrussow: Die südruss. Neogenabl., Ber. d. mineral. Ges. 34, 1897, p. 240.
45. —— Geolog. Unters. der Halbinsel Taman, Beitr. z. Geol. v. Rußl. 21, 1904.
46. —— Krit. Bemerk. über die Entsteh. des Bosporus, Ak. Sitzber. Nat. Ges. Jurjew 12, 3. 1900, p. 395.
47. N. Sokolow: Über die Entsteh. d. südruss. Liman, Acta d. Geol. Komit. 10, 4. 1895.
48. —— Zur Geschichte der südruss. Steppen usw., Počwowědenie, 1904, 2/3.
49. W. Sukačew: Über das Vorkommen der Samen von *Euryale ferox* usw., Ber. d. d. bot. Ges. 26a, 2. 1908.
50. W. Bogačew: Zur Frage über die Teil. der Pliocän usw., Journ. f. Geol. u. Min. v. Rußland 12, 3—4. 1910.

51. R. Hoernes: Die Bildung des Bosporus usw., Sitzber. d. k. Akad. des Wiss. Math.-Nat. Kl. Wien 118, VI, 1. 1909, p. 693.

52. N. Grigorowič-Beresowskij: Postpl. Meeresabl. d. Schwarzm., Sapiski Now. Obšč. Jest. 24, 1902, p. 103.

53. A. Kryštofowič: Über das Vorkommen obertertiär. Pflanzenreste im Gouv. Cherson. Journ. f. Geol. u. Min. v. Rußl. 12, 1910, 5—6.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

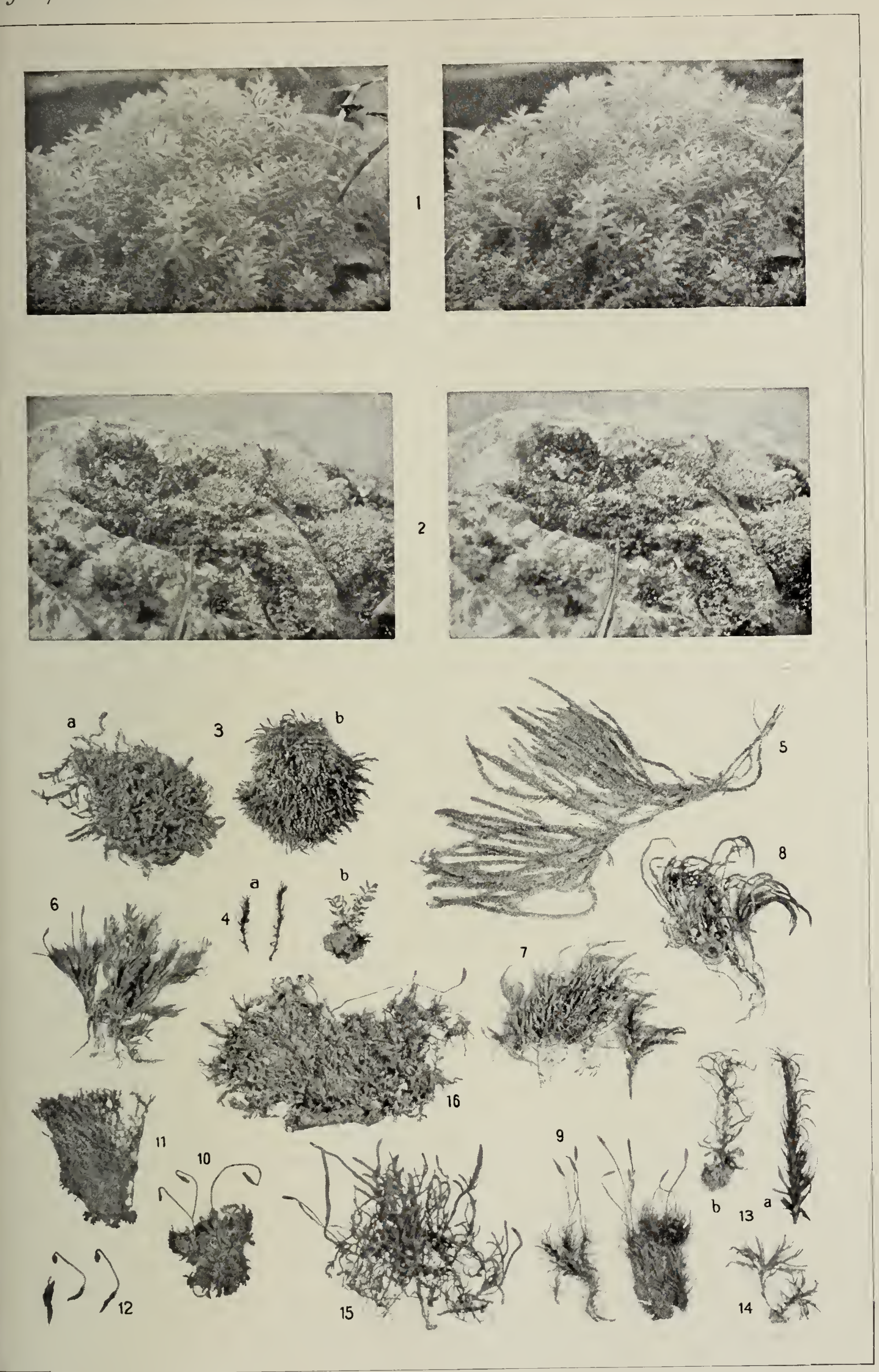
Fig. 1. *Mnium undulatum*: Hygrophytentypus; aufsteigende Form. — Fig. 2. *Orthotrichum anomalum* und *Grimmia pulvinata*: Typus der photophilen Xerophyt., aufrechtstehende Form. — Fig. 3. *Stereodon cupressiformis*: a—fo. typica, b—fo. photophila. — Fig. 4. *Mnium stellare*: a—fo. typica, b—fo. etiolata. — Fig. 5. *Oxyrrhynchium rusciforme*: Hydrophytentypus. — Fig. 6, 7 u. 8. Aufsteigende Form: *Homalothecium philippeanum*, *Isothecium myurum*, *Leucodon sciuroides*. — Fig. 9. *Dicranum tauricum* mihi. — Fig. 10. *Bryum cirratum* var. (nov.) *longicollum* Podp. — Fig. 11. *B. elegans* var. *intermedium* mihi. — Fig. 12. *B. jailae* mihi. — Fig. 13. *Timmia bavarica*: a—v. *salisburgensis* Lindb., b—v. *intermedia* mihi. — Fig. 14. *T. rosacea* mihi. — Fig. 15. *Ptychodium tauricum* mihi. — Fig. 16. *Amblystegium Sapěhini* Podp. (Fig. 1, 2. 3, 5, 6, 7, 8 sind etwa um zweimal verkleinert, die übrigen fast in normaler Größe).

Tafel II.

Fig. 17. *Tortula montana*: a — Querschnitt eines Blatteiles, b — Blattzellen von oben. — Fig. 18. *Eucalypta vulgaris*: a — Blattzellenspitze im Querschnitt, b — Blattzelle von oben. — Fig. 19. *Dicranum tauricum*: a — Blatt, b — Querschnitt der Rippe, c — Blattzelle im Querschnitt. — Fig. 20. *Timmia bavar.* var. *salisb.*: Querschnitt eines Blattteiles. — Fig. 21. *Bryum elegans* var. *intermedium*: a — Blatt, b — Blattsaum. — Fig. 22. *B. jailae*: Kapsel. — Fig. 23. *Timmia rosacea*: a — Blatt von der Seite, b — von oben. — Fig. 24. *Ptychodium tauricum*: a — Blatt, b — subcostale Zellen, c — Zellen des unteren Teiles des Blattes. (Alles mit Hilfe des Zeichenapparates abgebildet; Vergr.: 17, 19c — $^{500}/_{1}$; 19b, 21b — $^{200}/_{1}$; 18 — $^{585}/_{1}$; 23 — $^{10}/_{1}$; 24a — $^{40}/_{1}$; 22 — $^{5}/_{1}$; 21a — $^{25}/_{1}$.)

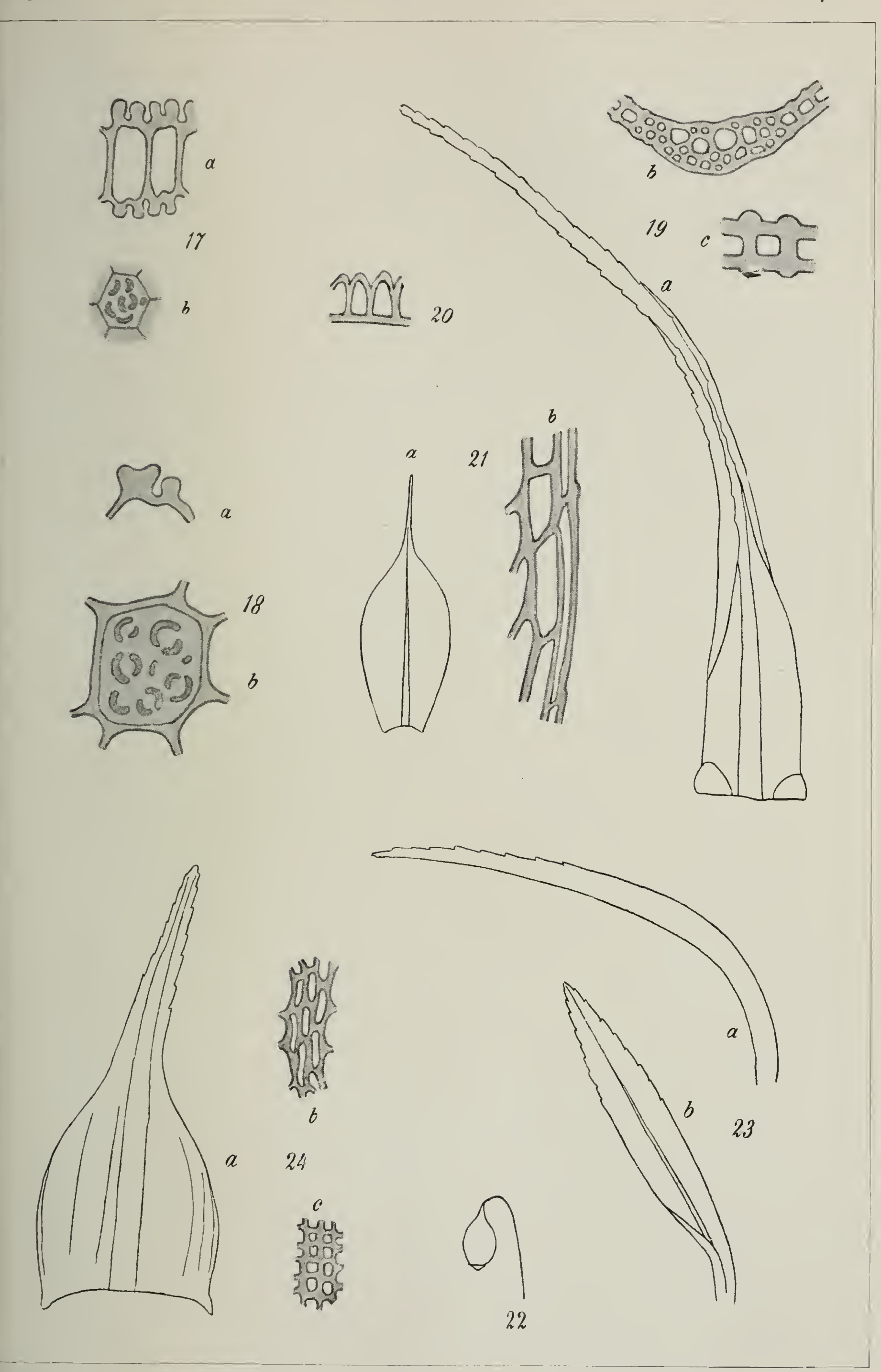
Tafel III.

Die Karte der Wälder des Jailagebirges auf der Krim ist hauptsächlich auf Grund meiner eigenen barometrischen Messungen angefertigt. Literatur half im allgemeinen wenig; am meisten konnte ich das Buch von W. Stankewič (36) und einige Führer benutzen. Die mit entfernt stehenden Kreisen bezeichneten Oberflächen sollten früher bewaldet sein.



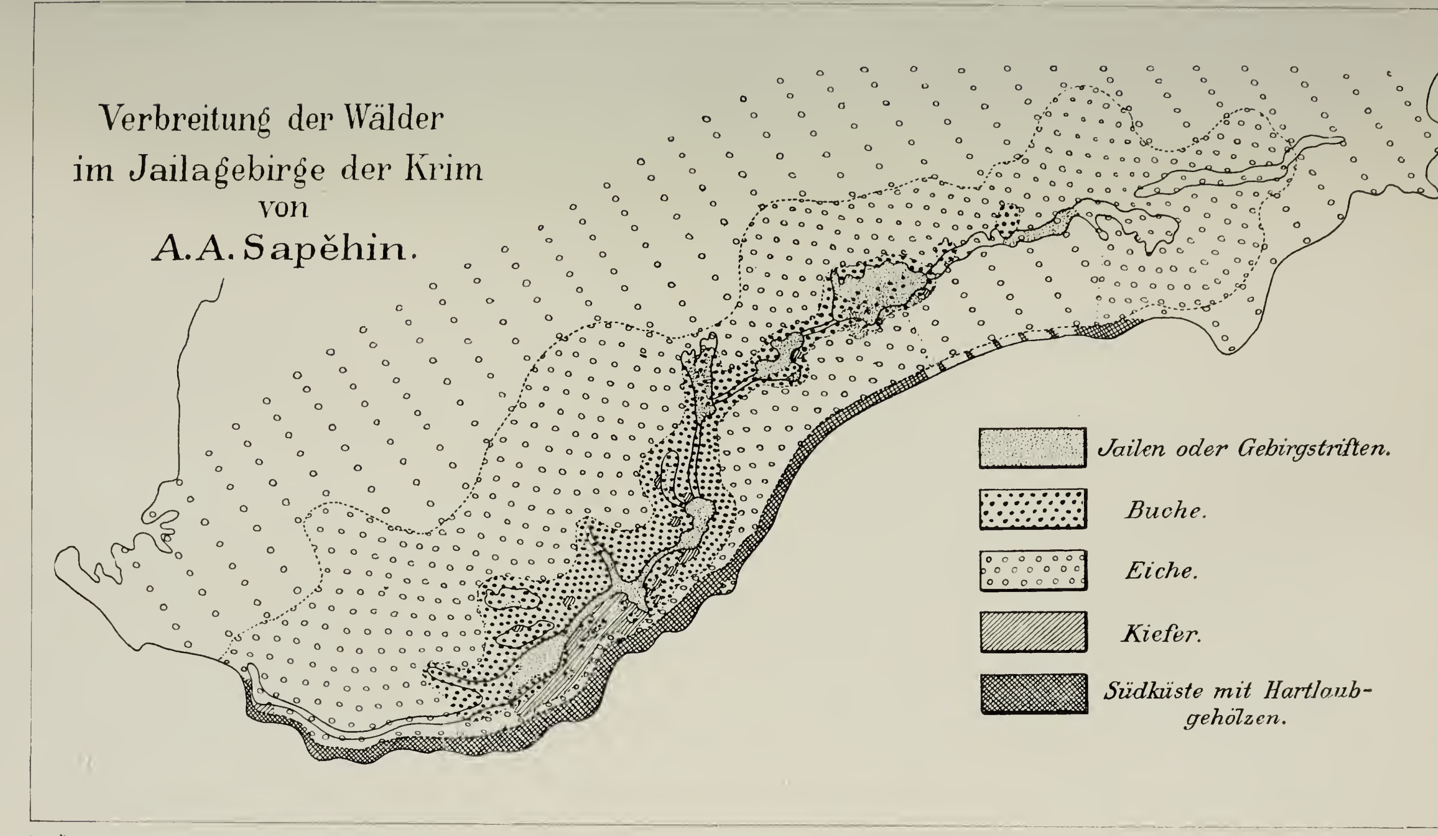
Sapěhin.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Sapěhin.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Sapěhin.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.